Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale,, n. 83 dell’8 aprile 2006 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Sabato, 8 aprile 2006** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L’ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 88

MINISTERO
DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 13 marzo 2006.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell’articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l’attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

SOMMARIO

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

DECRETO 13 marzo 2006.

Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas.

IL MINISTRO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Vista la legge 6 dicembre 1971, n. 1083, norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

Visto l'art. 20 della legge 16 aprile 1987, n. 183, concernente il coordinamento delle politiche riguardanti l'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee ed adeguamento dell'ordinamento interno agli atti normativi comunitari;

Vista la direttiva 90/396/CEE del Consiglio del 29 giugno 1990, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di apparecchi a gas;

Vista la direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, che modifica la direttiva 90/396/CEE;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, di recepimento della direttiva 90/396/CEE, che traspone un primo elenco di norme armonizzate;

Visto l'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, che prevede la pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana dell'elenco delle norme europee armonizzate in materia di apparecchi a gas;

Visto il decreto 2 aprile 2001 del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, concernente la pubblicazione di un elenco di norme europee armonizzate;

Visto il decreto 6 marzo 2003 del Ministro delle attività produttive concernente la pubblicazione di un primo elenco riepilogativo di norme europee armonizzate;

Visto il decreto 17 maggio 2004 del Ministro delle attività produttive concernente la pubblicazione di un secondo elenco riepilogativo di norme europee armonizzate;

Visti gli ulteriori titoli e riferimenti delle norme armonizzate pubblicati nella *Gazzetta Ufficiale* della Comunità europea n. C88 dell'8 aprile 2004, C306 del 10 dicembre 2004, C142 dell'11 giugno 2005 e C278 dell'11 novembre 2005;

Considerata la necessità di procedere all'adeguamento dei riferimenti delle norme armonizzate attualmente applicabili;

Considerato il verbale della riunione del 22 giugno 2005 della Commissione tecnica consultiva ai sensi della legge 1083/1971, concernente il ritiro e l'abrogazione di alcune norme tecniche nazionali sostituite dalle norme europee armonizzate;

Considerata l'opportunità, per la più ampia divulgazione possibile, di pubblicare nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana l'elenco riepilogativo di norme europee armonizzate e i riferimenti di quelle abrogate;

Considerata la necessità di pubblicare tra le norme europee armonizzate anche i corrispondenti testi italiani di alcune di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori;

Decreta:

Art. 1.

Ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, è pubblicato, nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana, l'elenco riepilogativo aggiornato delle norme nazionali, che traspongono le norme armonizzate europee, in materia di apparecchi a gas di cui alla direttiva 90/396/CEE.

L'allegato I, parte integrante del presente decreto, contiene l'elenco riepilogativo dei riferimenti delle norme europee armonizzate e delle norme italiane corrispondenti.

L'allegato II, parte integrante del presente decreto, contiene i testi delle norme nazionali che traspongono le norme europee armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori ed i consumatori.

Art. 2.

Le norme UNI 7431:1975 e UNI 7432:1975 pubblicate nel supplemento ordinario n. 273 del 5 ottobre 1979 sono abrogate.

Il presente decreto è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 13 marzo 2006

Il Ministro: SCAJOLA

Allegato I

NORME ARMONIZZATE NELL'AMBITO DELLA DIR. 90/396/CEE (DPR 661/96) E CORRISPONDENTI NORME ITALIANE DI RECEPIMENTO

Numero e anno di ratifica	Riferimento della norma sostituita	Data di cessazione della presunzione di conformità della norma sostituita Nota [1]	Numero e anno di pubblicazione
EN 26:1997 Apparecchi a gas per la produzione istantanea d'acqua calda per uso sanitario, equipaggiati con bruciatore atmosferico	-		UNI EN 26:1999
EN 26:1997/AC:1998			UNI EN 26:1999
EN 26:1997/A1:2000	Nota 3	Data scaduta (18/07/2001)	In traduzione
EN 30-1-1:1998 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Sicurezza – Generalità	-		UNI EN 30-1-1:2000
EN 30-1-1:1998/A1:1999	Nota 3	Data scaduta (30/09/1999)	UNI EN 30-1-1:2000
EN 30-1-1:1998/A2:2003	Nota 3	Data scaduta (29/02/2004)	In traduzione
EN 30-1-1:1998/A3:2005	Nota 3	31/12/2005	In traduzione
EN 30-1-1:1998/A2:2003/AC:2004			In traduzione
EN 30-1-2:1999 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-2: Sicurezza – Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	-		UNI EN 30-1-2:2002
EN 30-1-3:2003 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-3: Sicurezza – Apparecchi con piano di cottura in vetro-ceramica EN 30-1-3:2003/AC:2004	-		In traduzione
EN 30-1-4:2002 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Sicurezza – Apparecchi equipaggiati con uno o più bruciatori con un sistema automatico di comando per bruciatori	-		UNI EN 30-1-4:2005

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 30-2-1:1998 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 2-1: Utilizzazione razionale dell'energia – Generalità EN 30-2-1:1998/A1:2003 EN 30-2-1:1998/A2:2005 EN 30-2-1:1998/A1:2003/AC:2004	- Nota 3 Nota 3	 Data scaduta (10/12/2004) La data di questa pubblicazione	UNI EN 30-2-1:2004 UNI EN 30-2-1:2004 In traduzione In traduzione
EN 30-2-2:1999 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 2-2: Utilizzazione razionale dell'energia – Apparecchi con forni a convezione forzata con o senza grill	-		UNI EN 30-2-2:2002
EN 88:1991 Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori a gas per pressione di entrata non maggiore di 200 mbar EN 88:1991/A1:1996	 Nota 3	 Data scaduta (17/07/1997)	UNI EN 88:1993 + A1:1997
EN 89:1999 Apparecchi a gas per la produzione ad accumulo di acqua calda per usi sanitari EN 89:1999/A1:1999 EN 89:1999/A2:2000	- Nota 3 Nota 3	 Data scaduta (17/10/2000) Data scaduta (18/07/201)	UNI EN 89: 2003
EN 125:1991 Dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori a gas – Dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento EN 125:1991/A1:1996	- Nota 3	 Data scaduta (17/07/1997)	UNI EN 125:1992 + A1:1997
EN 126:2004 Dispositivi multifunzionali per apparecchi a gas	EN 126:1995	Data scaduta (10/12/2004)	UNI EN 126:2005
EN 161:2001 Valvole automatiche di sezionamento per bruciatori a gas ed apparecchi utilizzatori a gas	EN 161:1991	Data scaduta (31/05/2002)	UNI EN 161: 2003
EN 203-1:2005 Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Prescrizioni di sicurezza	EN 203-1:1992	31/12/2008	UNI EN 203-1:2005
EN 203-2:1995 Apparecchi per cucine professionali alimentati a gas – Utilizzazione razionale dell'energia	-		UNI EN 203-2:1996

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 257:1992 Termostati meccanici per apparecchi utilizzatori a gas	-		UNI EN 257:1994 + A1:1998
EN 257:1992/A1:1996	Nota 3	Data scaduta (17/07/1997)	
EN 297:1994 Caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo B_{11} e B_{11BS} equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale minore o uguale a 70 Kw	-		UNI EN 297:1996+ A2:1997+A3:1998+ A5:2000
EN 297:1994/A3:1996	Nota 3	Data scaduta (24/02/1998)	UNI EN 297:1996+ A2:1997+A3:1998+ A5:2000
EN 297:1994/A5:1998	Nota 3	Data scaduta (31/12/1998)	UNI EN 297:1996+ A2:1997+A3:1998+ A5:2000
EN 297:1994/A2:1996	Nota 3	Data scaduta (29/10/2002)	UNI EN 297:1996+ A2:1997+A3:1998+ A5:2000
EN 297:1994/A6:2003	Nota 3	Data scaduta (23/12/2003)	In traduzione
EN 297:1994/A4:2004	Nota 3	Data scaduta (11/06/2005)	In traduzione
EN 298:2003 Sistemi automatici di comando e di sicurezza per bruciatori ed apparecchi con o senza ventilatore	EN 298:1993	30/09/2006	UNI EN 298:2005
EN 303-3:1998 Caldaie per riscaldamento – Caldaie a gas per riscaldamento centrale – Assemblaggio di corpo caldaia con bruciatore ad aria soffiata	-		UNI EN 303-3:2001
EN 303-3:1998/A2:2004	Nota 3	Data scaduta (11/06/2005)	In traduzione
EN 377:1993 Lubrificanti per apparecchi ed equipaggiamenti collegati che utilizzano gas combustibili esclusi quelli destinati all'impiego nei processi industriali	-		UNI EN 377:1994 + A1:1997
EN 377:1993/A1:1996	Nota 3	Data scaduta (11/06/2005)	

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 416-1:1999 Apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo per uso non domestico – Sicurezza	-		UNI EN 416-1:2002
EN 416-1:1999/A1:2000	Nota 3	Data scaduta (18/07/2001)	UNI EN 416-1:2002
EN 416-1:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	In traduzione
EN 416-1:1999/A3:2002	Nota 3	Data scaduta (31/10/2002)	In traduzione
EN 419-1:1999 Apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati, a irraggiamento luminoso, per uso non domestico – Sicurezza	-		
EN 419-1:1999/A1:2000	Nota 3	Data scaduta (18/07/2001)	UNI EN 419-1:2004
EN 419-1:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	
EN 419-1:1999/A3:2002	Nota 3	Data scaduta (09/09/2003)	
EN 437:2003 Gas di prova – Pressioni di prova – Categorie di apparecchi	EN 437:1993	Data scaduta (23/12/2003)	UNI EN 437:2005
EN 449:2002 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento domestici non raccordabili a condotto di scarico dei fumi (compresi gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica diffusiva)	EN 449:1996	Data scaduta (02/07/2003)	UNI EN 449:2004
EN 461:1999 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi di riscaldamento non domestici con portata termica nominale non maggiore di 10 kW non raccordabili a condotto di scarico	-		UNI EN 461:2004
EN 461:1999/A1:2004	Nota 3	Data scaduta (10/12/2004)	In traduzione
EN 483:1999 Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi – Caldaie di tipo C di portata termica nominale non maggiore di 70 kW	-		UNI EN 483:2004
EN 483:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 484:1997 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Fornelli indipendenti compresi quelli con grill per l'uso all'aperto	-		UNI EN 484:2000
EN 497:1997 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Bruciatori multiuso con supporti integrati per uso all'aperto	-		UNI EN 497:2001
EN 498:1997 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Barbecues per uso all'aperto	-		UNI EN 498:2000
EN 509:1999 Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione	-		UNI EN 509:2002
EN 509:1999/A1:2003	Nota 3	Data scaduta (31/12/2003)	In traduzione
EN 509:1999/A2:2004	Nota 3	Data scaduta (30/06/2005)	In traduzione
EN 521:1998 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL – Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di GPL	-		UNI EN 521:2002
EN 525:1997 Generatori d'aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW	-		UNI EN 525:2001
EN 549:1994 Materiali in gomma per dispositivi di tenuta e diaframmi per apparecchi a gas e relativi equipaggiamenti	EN 291:1992 EN 279:1991	Data scaduta (31/12/1995)	UNI EN 549:1996
EN 613:2000 Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione	-		UNI EN 613:2004
EN 613:2000/A1:2003	Nota 3	Data scaduta (23/12/2003)	In traduzione
EN 621:1998 Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	-		UNI EN 621:2003
EN 621:1998/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/03/2002)	

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 624:2000 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti (GPL) – Apparecchi di riscaldamento a circuito stagno funzionanti a GPL, per veicoli e natanti	-		UNI EN 624:2002
EN 625:1995 Caldaie a gas per riscaldamento centrale - Prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	-		UNI EN 625:1996
EN 656:1999 Caldaie per riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Caldaie di tipo B di portata termica nominale maggiore di 70 kW ma non maggiore di 300 kW	-		UNI EN 656:2002
EN 676:2003 Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata	EN 676:1996	Data scaduta (08/04/2004)	UNI EN 676:2005
EN 677:1998 Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW	-		UNI EN 677:2000
EN 732:1998 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto - Refrigeratori ad assorbimento	-		UNI EN 732:2001
EN 751-1:1996 Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici	-		UNI EN 751-1:1998
EN 751-2:1996 Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti	-		UNI EN 751-2:1998
EN 751-3:1996 Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia e con acqua calda - Nastri di PTFE non sinterizzato EN 751-3:1996/AC:1997	-		UNI EN 751-3:1998

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 777-1:1999 Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema D, sicurezza	-		UNI EN 777-1: 2004
EN 777-1:1999/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/08/2001)	
EN 777-1:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	
EN 777-1:1999/A3:2002	Nota3	Data scaduta (31/10/2002)	
EN 777-2:1999 Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema E, sicurezza	-		UNI EN 777-2:2004
EN 777-2:1999/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/08/2001)	
EN 777-2:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	
EN 777-2:1999/A3:2002	Nota 3	Data scaduta (31/10/2002)	
EN 777-3:1999 Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema F, sicurezza	-		UNI EN 777-3:2004
EN 777-3:1999/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/08/2001)	
EN 777-3:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	
EN 777-3:1999/A3:2002	Nota 3	Data scaduta (31/10/2002)	
EN 777-4:1999 Tubi radianti a gas sospesi con bruciatori multipli per uso non domestico - Sistema H, sicurezza	-		UNI EN 777-4:2004
EN 777-4:1999/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/08/2001)	
EN 777-4:1999/A2:2001	Nota 3	Data scaduta (31/01/2002)	
EN 777-4:1999/A3:2002	Nota 3	Data scaduta (31/10/2002)	

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 778:1998 Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	-		UNI EN 778:2003
EN 778:1998/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/03/2002)	
EN 1020:1997 Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione	-		UNI EN 1020:2003
EN 1020:1997/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/03/2002)	
EN 1106:2001 Rubinetti a comando manuale per apparecchi a gas	-		UNI EN 1106:2003
EN 1196:1998 Generatori di aria calda a gas per uso domestico e non domestico - Requisiti supplementari per generatori di aria calda a condensazione	-		UNI EN 1196:2001
EN 1266:2002 Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione muniti di ventilatore per facilitare l'alimentazione di aria e/o l'evacuazione dei prodotti della combustione	-		UNI EN 1266:2004
EN 1266:2002/A1:2005	Nota 3	28/02/2006	In traduzione
EN 1319:1998 Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW	-		UNI EN 1319:2003
EN 1319:1998/A2:1999	Nota 3	Data scaduta (17/10/2000)	
EN 1319:1998/A1:2001	Nota 3	Data scaduta (31/03/2002)	
EN 1458-1:1999 Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW – Sicurezza	-		UNI EN 1458-1:2002

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 1458-2:1999 Asciugabiancheria a gas per uso domestico a tamburo rotante e a riscaldamento diretto, di tipo B22D e B23D, di portata termica nominale non maggiore di 6 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	-		UNI EN 1458-2:2002
EN 1596:1998 Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - Generatori d'aria calda, non domestici, a riscaldamento diretto e convezione forzata, mobili e portatili EN 1596:1998/A1:2004	- Nota 3	 Data scaduta (10/12/2004)	UNI EN 1596:2003 In traduzione
EN 1643:2000 Sistemi di taratura per valvole automatiche di sezionamento per bruciatori ed apparecchi a gas	-		UNI EN 1643:2003
EN 1854:1997 Dispositivi di sorveglianza di pressione per bruciatori ed apparecchi a gas EN 1854:1997/A1:1998	- Nota 3	 Data scaduta (31/05/1999)	UNI EN 1854:2000
EN 12067-1:1998 Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas ed apparecchi a gas - Dispositivi pneumatici EN 12067-1:1998/A1:2003	- Nota 3	 Data scaduta (23/12/2003)	UNI EN 12067-1:2001 In traduzione
EN 12067-2:2004 Dispositivi di regolazione del rapporto aria-gas per bruciatori a gas e apparecchi a gas - Parte 2: Dispositivi elettronici	-		UNI EN 12067-2:2004
EN 12078:1998 Regolatori di pressione a punto zero per bruciatori a gas e apparecchi a gas	-		UNI EN 12078:2000
EN 12244-1:1998 Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW – Sicurezza	-		UNI EN 12244-1:2002
EN 12244-2:1998 Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	-		UNI EN 12244-2:2002
EN 12309-1:1999 Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Sicurezza	-		UNI EN 12309-1:2002

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 12309-2:2000 Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e absorbimento funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW – Utilizzazione razionale dell'energia	-		UNI EN 12309-2:2002
EN 12669:2000 Generatori per l'utilizzo nelle serre e per il riscaldamento supplementare di ambienti non domestici	-		UNI EN 12669:2003
EN 12752-1:1999 Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW – Sicurezza	-		UNI EN 12752-1:2002
EN 12752-2:1999 Asciugabiancheria a gas a tamburo rotante, di tipo B, di portata termica nominale non maggiore di 20 kW - Utilizzazione razionale dell'energia	-		UNI EN 12752-2:2002
EN 12864:2001 Regolatori di pressione a taratura fissa con pressione massima regolata non maggiore di 200 mbar, di portata non maggiore di 4 kg/h, e loro dispositivi di sicurezza per butano, propano e loro miscele	-		UNI EN 12864:2005
EN 12864:2001/A1:2003	Nota 3	Data scaduta (10/12/2004)	UNI EN 12864:2005
EN 12864:2001/A2:2005	Nota3	(28/02/2006)	In traduzione
EN 13278:2003 Riscaldatori a gas indipendenti con frontale aperto per il riscaldamento di ambienti	-		In traduzione
EN 13611:2000 Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas – Requisiti generali	-		UNI EN 13611:2001
EN 13611:2000/A1:2004	Nota 3	Data scaduta (30/06/2005)	In traduzione
EN 13785:2005 Regolatori di portata non maggiore di 100 kg/h, con pressione d'uscita nominale massima non maggiore di 4 bar, differenti da quelli considerati nella EN 12864, e loro dispositivi di sicurezza per butano, propano o loro miscele	-		UNI EN 13785:2005
EN 13786:2004 Invertitori automatici, con pressione massima d'uscita non maggiore di 4 bar e di portata non maggiore di 100 kg/h e loro dispositivi di sicurezza per butano, propano o loro miscele	-		UNI EN 13786:2004

90/396/CEE Apparecchi a gas

EN 14543:2005 Specifiche per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatto - Apparecchi di riscaldamento da patio - Apparecchi di riscaldamento non raccordabili a condotto di scarico dei fumi per utilizzo all'aperto o in spazi ampiamente ventilati	-		UNI EN 14543:2005

[1] In genere la data di cessazione della presunzione di conformità coincide con la data di ritiro (dow), fissata dall'organismo europeo di normalizzazione, ma è bene richiamare l'attenzione di coloro che utilizzano queste norme sul fatto che in alcuni casi eccezionali può avvenire diversamente.

[3] In caso di modifiche, la Norma cui si fa riferimento è la EN CCCCC:YYYY, comprensiva delle sue precedenti eventuali modifiche, e la nuova modifica citata. La norma sostituita (colonna 3) perciò consiste nella EN CCCCC:YYYY e nelle sue precedenti eventuali modifiche, ma senza la nuova modifica citata. Alla data stabilita, la norma sostituita cessa di fornire la presunzione di conformità ai requisiti essenziali della direttiva.

Le norme UNI sono reperibili per consultazione e vendita presso la sede UNI di Milano in via Battistotti Sassi 11/B c.a.p. 20133 oppure presso l'ufficio UNI di Roma in via delle Colonnelle 18 c.a.p. 00186. Sito Internet: www.uni.com

Allegato II

Pubblicazione dei testi completi di alcune norme tecniche armonizzate di maggiore interesse per gli utilizzatori e i consumatori.

Riferimento norma CEN	TITOLO DELLA NORMA ARNONIZZATA	Norma UNI
EN 509	Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione.	UNI EN 509
EN 521	Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti. Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di gas di petrolio liquefatti.	UNI EN 521
EN 525	Generatori di aria calda a gas a riscaldamento diretto e convenzione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW.	UNI EN 525
EN 621	Generatori di aria calda a convenzione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione.	UNI EN 621
EN 778	Generatori di aria calda a convenzione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione.	UNI EN 778
EN 1020	Generatori di aria calda a convenzione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione.	UNI EN 1020
EN 1319	Generatori di aria calda a convenzione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW.	UNI EN 1319
EN 12244-1	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW. Sicurezza.	UNI EN 12244-1
EN 12244-2	Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW. Utilizzazione razionale dell'energia.	UNI EN 12244-2
EN 13611	Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas. Requisiti generali.	UNI EN 13611

NORMA ITALIANA

Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione

UNI EN 50

GENNAIO 20

Decorative fuel-effect gas appliances

CLASSIFICAZIONE ICS 97.100.20

SOMMARIO

La norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza e la marcatura degli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione, con portata termica nominale non maggiore di 20 kW (riferita al potere calorifico inferiore). Essa si applica agli apparecchi progettati per simulare una fiamma che brucia combustibile solido e che comprendono un bruciatore a tiraggio naturale, con o senza bruciatore di accensione. Questi apparecchi hanno esclusivamente funzione decorativa, e non sono apparecchi di riscaldamento. La norma si applica agli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione di tipo B_{AS}, progettati per l'installazione in un'apertura per il caminetto non infiammabile o in una cavità per il caminetto non infiammabile. Essa si applica inoltre agli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione progettati per l'installazione sotto una cappa non infiammabile che può essere indipendente o costituire parte integrante dell'apparecchio con il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, per i quali sono indicati requisiti aggiuntivi.
La norma non si applica a:
- apparecchi a combustione catalitica;
- apparecchi nei quali l'alimentazione di aria comburente e/o l'evacuazione dei prodotti della combustione sono ottenuti mediante mezzi meccanici.
La norma si applica soltanto agli apparecchi destinati alle prove di tipo.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 509:1999
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 509 (edizione novembre 1999).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 29 ottobre 2001

NORMA EUROPEA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 509 (edizione novembre 1999), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

NORMA EUROPEA **Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione** **EN 509**

NOVEMBRE 1999

EUROPEAN STANDARD Decorative fuel-effect gas appliances

NORME EUROPÉENNE Appareils à effet décoratif de combustion utilisant les combustibles gazeux

EUROPÄISCHE NORM Dekorative Gasgeräte mit Brennstoffeffekt

DESCRITTORI

ICS 91.140.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN l'8 novembre 1998.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 62 "Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro maggio 2000, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro maggio 2000.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e dell'UE, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti e i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza e la marcatura degli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione, con portata termica nominale non maggiore di 20 kW (riferita al potere calorifico inferiore), d'ora in avanti definiti semplicemente "Apparecchi".

La presente norma si applica agli apparecchi progettati per simulare una fiamma che brucia combustibile solido e che comprendono un bruciatore a tiraggio naturale, con o senza bruciatore di accensione. Questi apparecchi hanno esclusivamente funzione decorativa, e non sono apparecchi di riscaldamento.

La presente norma si applica agli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione di tipo B_{AS}, come descritto in 4.2.2, progettati per l'installazione in un'apertura per il caminetto non infiammabile o in una cavità per il caminetto non infiammabile.

Inoltre, la presente norma si applica agli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione progettati per l'installazione sotto una cappa non infiammabile che può essere indipendente o costituire parte integrante dell'apparecchio con il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, per i quali sono indicati requisiti aggiuntivi nell'appendice C.

La presente norma non si applica a:

- apparecchi a combustione catalitica;
- apparecchi nei quali l'alimentazione di aria comburente e/o l'evacuazione dei prodotti della combustione sono ottenuti mediante mezzi meccanici.

La presente norma si applica soltanto agli apparecchi destinati alle prove di tipo.

Argomenti legati ai sistemi di assicurazione della qualità, alle prove in corso di produzione e ai certificati di conformità per i dispositivi ausiliari non sono trattati nella presente norma.

I requisiti relativi all'utilizzo razionale dell'energia non sono stati inclusi nella presente norma europea dato che gli apparecchi trattati hanno funzione solo decorativa.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo, e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 125:1991	Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermo-electric flame supervision devices
EN 126:1995	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161:1991	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 298:1993	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans
EN 437:1993	Test gases - Test pressures - Appliance categories
EN 23166:1993	Codes for the representations of names of countries (ISO 3166:1993)
EN 60335-1:1994	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements (IEC 60335-1:1991)
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989)
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation

ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 274:1975	Copper tubes of circular section - Dimensions

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione

3.1.1 **apparecchio a gas ad effetto decorativo di combustione** (vedere figura 1): Apparecchio progettato per simulare un apparecchio a combustibile solido con funzione decorativa, e previsto per l'installazione in modo che i prodotti della combustione passino liberamente dalla sede del fuoco al camino al condotto di evacuazione.

3.1.2 **superfici attive**: Comprendono gli elementi di un apparecchio che, in conseguenza della natura dell'apparecchio stesso, presentano temperature maggiori dei limiti specificati in 6.4.1. Alcuni esempi:

- mattoni, refrattario, imitazioni di combustibili solidi;
- la parte frontale delle imitazioni di combustibili solidi;
- i supporti delle imitazioni di combustibili solidi;
- le cappe, i bruciatori e i supporti dei bruciatori.

Le superfici attive non comprendono le parti di superficie situate a meno di 25 mm dalle parti destinate ad essere toccate o rimosse durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

3.2 Gas

3.2.1 **condizioni di riferimento**:

- per il potere calorifico, temperatura: 15 °C;
- per i volumi di gas e aria secchi, a 15 °C e ad una pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.2.2 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione, alla pressione costante di 1 013,25 mbar, dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile alle condizioni di riferimento, e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore, per il quale l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata;

  Simbolo: H_s
- potere calorifico inferiore, per il quale l'acqua prodotta dalla combustione è considerata allo stato di vapore;

  Simbolo H_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco alle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al chilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

[EN 437:1993]

3.2.3 **densità relativa**: Rapporto tra masse di volumi uguali di gas e di aria secca nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

Simbolo: *d*

3.2.4 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli:

- indice di Wobbe superiore: W_s:
- indice di Wobbe inferiore: W_i.

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco nelle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

[EN 437:1993]

3.2.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che usano gas combustibili. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Unità di misura: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 100 Pa.

3.2.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

3.2.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.

Simboli:

- pressione massima: p_{max};
- pressione minima: p_{min}.

3.2.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o di un gruppo di gas in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

[EN 437:1993]

3.3 Costruzione dell'apparecchio

3.3.1 Circuito gas

3.3.11 raccordo di entrata: Parte dell'apparecchio prevista per il collegamento all'alimentazione di gas.

3.3.1.2 giunto meccanico: Mezzo di collegamento per assicurare la tenuta di un assieme di diverse parti, generalmente metalliche.

Nota Per esempio:

- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O-rings");
- giunti piatti;
- giunti metallo su metallo.

3.3.1.3 circuito gas: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.3.1.4 orifizio calibrato: Dispositivo non regolabile interposto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e ridurre così la pressione del gas al bruciatore fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.3.1.5 regolatore della portata del gas: Componente che permette al costruttore o all'installatore di regolare la portata del gas del bruciatore ad un predeterminato valore in funzione delle condizioni di alimentazione.

La regolazione può essere progressiva (vite di regolazione) o ad intervalli discreti (mediante sostituzione degli orifizi calibrati).

La vite di regolazione di un regolatore regolabile è considerata come un regolatore della portata del gas.

L'azione di intervento su questo dispositivo è definita "regolazione della portata di gas".

3.3.1.6 comando della portata di gas: Componente mediante il quale l'utilizzatore può aprire o chiudere l'alimentazione di gas ad uno o più bruciatori. Può anche essere utilizzato per regolare la portata di gas di alcuni bruciatori ad un valore predeterminato, detto "portata ridotta". Questo dispositivo può essere un "rubinetto".

3.3.1.7 iniettore o ugello: Componente che immette il gas dentro un bruciatore.

3.3.1.8 gas di accensione: Quantità iniziale di gas accesa in modo da creare una fiamma in grado di accendere il bruciatore principale. Esso può essere scaricato attraverso un bruciatore di accensione separato o attraverso una parte del bruciatore principale.

3.3.2 Bruciatore

3.3.2.1 bruciatore principale: Bruciatore che assicura la funzione dell'apparecchio. È chiamato in genere semplicemente "bruciatore".

3.3.2.2 bruciatore a piatto: Bruciatore principale che utilizza particelle (ad esempio sabbia) per distribuire il gas su una superficie predefinita.

3.3.2.3 bruciatore di accensione: Bruciatore indipendente previsto per accendere il bruciatore principale.

3.3.2.3.1 bruciatore di accensione permanente: Bruciatore di accensione che funziona in modo continuo per tutto il periodo di utilizzo dell'apparecchio.

3.3.2.3.2 bruciatore di accensione non permanente: Bruciatore di accensione che viene acceso prima del bruciatore principale e spento contemporaneamente al bruciatore principale.

3.3.2.4 organo fisso di regolazione dell'aerazione primaria: Dispositivo non regolabile che limita l'alimentazione di aria primaria ad un bruciatore.

3.3.2.5 regolatore dell'aspetto della fiamma: Dispositivo azionato dall'utilizzatore per variare l'aspetto della fiamma. Ciò si ottiene variando l'aerazione tra i valori massimo e minimo definiti in fase di progettazione dell'apparecchio.

3.3.3 Circuito dei prodotti della combustione

3.3.3.1 apertura prevista per il caminetto: Cavità prevista dal costruttore per alloggiare i componenti del caminetto (vedere figura 1).

3.3.3.2 apertura del caminetto: Apertura ricavata sulla parte frontale dell'apertura prevista per il caminetto, della cavità del caminetto o degli elementi di contorno del caminetto, se previsti.

3.3.3.3 cavità del caminetto: Cavità formata dall'incastro degli elementi di contorno nell'apertura prevista per il caminetto.

3.3.3.4 zona del focolare: La zona di suolo di fronte all'apertura prevista per il caminetto o all'apertura del caminetto.

3.3.3.5 involucro di evacuazione dei prodotti della combustione: Involucro non infiammabile che sostituisce l'apertura del caminetto o la cavità del caminetto.

3.3.3.6 cappa: Involucro situato alla base di un sistema di evacuazione dei prodotti della combustione e fissato in modo permanente sopra l'apparecchio, in modo da facilitare il passaggio dei prodotti della combustione nel condotto di evacuazione.

3.3.4 Attrezzature ausiliarie

3.3.4.1 regolatore di pressione: Dispositivo che mantiene costante la pressione di uscita entro limiti fissati, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e/o della portata del gas.

3.3.4.2 dispositivo di accensione: Dispositivo previsto per accendere uno o più bruciatori.

3.3.4.3 dispositivo di sorveglianza di fiamma: Dispositivo, comprendente un elemento sensibile, che mantiene aperta l'alimentazione del gas ad un bruciatore in presenza di fiamma e la interrompe in assenza della fiamma in risposta ad un segnale dell'elemento sensibile.

3.3.4.4 dispositivo sensibile all'atmosfera: Dispositivo progettato per interrompere l'alimentazione di gas prima che la concentrazione dei prodotti della combustione nell'atmosfera circostante raggiunga un determinato valore.

3.3.4.5 manopola di comando: Componente progettato per essere azionato a mano per azionare un comando dell'apparecchio (per esempio un rubinetto).

3.3.4.6 programmatore: Dispositivo che reagisce agli impulsi dei sistemi di regolazione e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che comanda il programma di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca lo spegnimento controllato e, se necessario, lo spegnimento di sicurezza e il blocco. Il programmatore esegue una sequenza predeterminata di operazioni e funziona sempre insieme al rivelatore di fiamma.

3.3.4.7 dispositivo di rivelazione di fiamma: Dispositivo che rivela e segnala la presenza di fiamma.

Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relé per la trasmissione del segnale. Questi elementi, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere riuniti in un unico involucro, per poter essere utilizzati congiuntamente ad un programmatore.

3.3.4.8 sistema automatico del bruciatore: Sistema nel quale, partendo dalla condizione di spegnimento totale, il gas viene acceso e la fiamma viene rilevata e verificata, e la/e valvola/e del gas principale è/sono attuata/e senza intervento manuale.

3.3.4.9 sistema non automatico del bruciatore: Sistema dotato di un dispositivo di accensione azionato sotto controllo manuale.

3.4 Dispositivi di preregolazione e di regolazione

3.4.1 **preregolazione di un regolatore**: Procedimento di bloccaggio di un regolatore, mediante un mezzo quale ad esempio una vite, in una definita posizione. Il regolatore è definito "regolato" in tale posizione.

3.4.2 **sigillatura di un organo di regolazione**: Procedimento tale che qualsiasi tentativo di modificare la preregolazione di un regolatore porti alla rottura del materiale di sigillatura e renda evidente l'intervento sul regolatore.

Un organo di regolazione sigillato in fabbrica è considerato come non esistente.

Un regolatore di pressione è considerato come non esistente se è stato sigillato in fabbrica nella posizione di completa apertura.

3.4.3 **messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando:** Procedimento di messa fuori servizio di un organo di regolazione (di pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio in seguito funziona come se il dispositivo fosse stato rimosso.

3.5 Funzionamento dell'apparecchio

3.5.1 Portate di gas

3.5.1.1 portata volumica: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo durante il funzionamento continuato.

Simbolo: *V*

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) o decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

[EN 437:1993]

3.5.1.2 portata massica: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo durante il funzionamento continuato.

Simbolo: *M*

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

[EN 437:1993]

3.5.1.3 portata termica: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo corrispondente alla portata volumica o alla portata massica, utilizzando il potere calorifico inferiore o superiore.

Simbolo: *Q*

Unità di misura: kilowatt (kW).

[EN 437:1993]

3.5.1.4 portata termica nominale: Valore della portata termica indicata dal costruttore.

Simbolo: Q_n

Unità di misura: kilowatt (kW).

3.5.2 Combustione del gas

3.5.2.1 stabilità di fiamma: Caratteristica delle fiamme che rimangono stabili sui fori del bruciatore o nella zona destinata alla ritenzione delle fiamme, senza pericolo di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.5.2.2 distacco di fiamma: Fenomeno caratterizzato dal totale o parziale allontanamento verso l'esterno della base della fiamma dall'ugello del bruciatore o dalla zona prevista per la ritenzione della fiamma.

3.5.2.3 ritorno di fiamma: Fenomeno caratterizzato dal rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.5.2.4 ritorno di fiamma all'iniettore: Fenomeno caratterizzato dall'accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.5.2.5 formazione di fuliggine: Fenomeno caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma o a causa di particelle contenute nei prodotti della combustione.

3.5.3 **tempo di sicurezza:** Intervallo di tempo tra la messa sotto tensione della valvola del gas del bruciatore di accensione o della valvola del gas di accensione o del gas principale e l'istante in cui viene tolta tensione alla valvola del gas del bruciatore di accensione o alla valvola del gas di accensione o del gas principale, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.5.4 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma e l'interruzione dell'alimentazione di gas.

3.5.5 **tempo di inerzia all'accensione**: Per un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma è l'intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e l'istante in cui l'elemento di chiusura viene mantenuto aperto dal segnale di fiamma.

3.5.6 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale l'alimentazione al bruciatore principale è interrotta immediatamente, come risultato dell'azione di una funzione di comando (sull'apparecchio o esterna ad esso).

3.5.7 **spegnimento di sicurezza**: Processo che è avviato immediatamente in risposta al segnale di un dispositivo limitatore o di un sensore e che provoca lo spegnimento del bruciatore.

3.58 **blocco permanente**: Condizione di spegnimento di sicurezza del sistema tale che si possa ottenere un riavviamento solo con un intervento manuale.

3.59 **blocco non permanente**: Condizione di spegnimento di sicurezza del sistema tale che si possa ottenere un riavviamento con il ripristino dell'alimentazione elettrica dopo la sua interruzione.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e dell'imballaggio

3.6.1 **paese di destinazione diretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che è specificato dal costruttore come Paese di destinazione prevista. Al momento della commercializzazione dell'apparecchio e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nel Paese interessato, all'opportuna pressione di alimentazione.

Può essere specificato più di un Paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ciascuno di questi Paesi.

3.6.2 **paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale, nel suo attuale stato di regolazione, non è adatto. È necessaria una successiva modifica o regolazione per poterlo utilizzare in modo sicuro e corretto in questo Paese.

4 CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI

4.1 Classificazione secondo il tipo di gas utilizzato (categorie)

4.1.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, divise in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice superiore di Wobbe a 15 °C e 1 013,25 mbar	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia Gruppo a	(MJ/m^3) 22,4	(MJ/m^3) 24,8
Seconda famiglia Gruppo H Gruppo L Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia Gruppo B/P Gruppo P Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

4.1.2 Categorie di apparecchi

4.1.2.1 Generalità

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas e le pressioni per le quali sono stati progettati.

La definizione delle categorie è data in 4.1.2.2, 4.1.2.3 e 4.1.2.4.

In ogni Paese, sono commercializzate solo alcune delle categorie definite in 4.1.2.2, 4.1.2.3 e 4.1.2.4, tenendo conto delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione e pressione di alimentazione del gas).

Le situazioni nazionali riguardanti la commercializzazione di queste categorie di apparecchi in ogni Paese, e le corrispondenti pressioni di alimentazione, sono indicate nei prospetti A.1 e A.2 (vedere anche A.3 per le categorie particolari commercializzate a livello locale e nazionale, corrispondenti ai gas di prova e alle pressioni di prova indicate nel prospetto A.4; l'appendice F fornisce le condizioni particolari specifiche per un Paese).

4.1.2.2 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati unicamente per l'utilizzo dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

4.1.2.2.1 Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della prima famiglia di gas

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano esclusivamente gas del gruppo a della prima famiglia alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non è utilizzata).

4.1.2.2.2 Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della seconda famiglia di ga

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo H della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2L} apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo L della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

4.1.2.2.3 Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Comunque, per certi tipi di apparecchi può essere permessa una regolazione dell'aria primaria di combustione per passare da propano a butano e viceversa. Non è consentito il funzionamento di un dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano esclusivamente gas del gruppo P della terza famiglia (propano) alla prescritta pressione di alimentazione.

4.1.2.3 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo di gas di due famiglie.

4.1.2.3.1 Apparecchi progettati per utilizzare gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia sono utilizzati nelle

stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

4.1.2.3.2 Apparecchi progettati per utilizzare gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

4.1.2.4 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo di gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non è utilizzata.

Gli apparecchi di categoria III accettati nei diversi Paesi sono elencati in A.3.

4.2 Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della co

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi, in relazione alle modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

4.2.1 Tipo B: Ai fini della presente norma è un apparecchio installato nell'apertura prevista per il caminetto in una cavità collegata ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, nella quale vengono convogliati tutti i prodotti della combustione mediante tiraggio naturale. L'aria comburente è prelevata direttamente dall'ambiente.

4.2.2 Tipo B_{AS}: Apparecchio di tipo B dotato di dispositivo sensibile all'atmosfera, in modo da evitare la fuoriuscita dei prodotti della combustione in quantità pericolose all'interno dell'ambiente, in condizioni di tiraggio anomale.

5 REQUISITI COSTRUTTIVI

5.1 Generalità

5.1.1 Conversione a gas diversi

5.1.1.1 Generalità

Secondo le definizioni date in 4.1.2.2, 4.1.2.3 e 4.1.2.4, le uniche operazioni e/o regolazioni consentite per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione, sono fornite in 5.1.1.2 fino a 5.1.1.4 per ogni categoria di apparecchi.

Per gli apparecchi di tipo B_{AS}, se il funzionamento dei dispositivi sensibili all'atmosfera dipende dalle caratteristiche del gas (compresa la pressione), l'intero dispositivo sensibile all'atmosfera deve essere sostituito per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia, oppure da una pressione o coppia di pressioni all'altra all'interno della terza famiglia, se è specificato nelle istruzioni del costruttore.

5.1.1.2 Categoria I

Categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E} e I_{2E+}: Nessuna modifica e/o regolazione dell'apparecchio.

Categoria I_{3+}: Nessuna modifica e/o regolazione dell'apparecchio eccetto la sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati per passare da una coppia di pressioni ad un'altra (ad esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar). È permessa la variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria passando da una coppia di pressioni all'altra o da una pressione all'altra all'interno di una coppia di pressioni.

Categorie I_{3P}, $I_{3B/P}$: Nessuna modifica all'apparecchio relativa a variazioni di gas. Per variazioni di pressione, sono ammesse la sostituzione degli iniettori, la regolazione delle portate e la variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria.

5.1.1.3 Categoria II

5.1.1.3.1 Categorie di apparecchi progettati per utilizzare gas della prima e della seconda

Sono permesse le seguenti modifiche e/o regolazioni ma solo per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia:

- regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione di iniettori, orifizi calibrati o regolatore di pressione;
- sostituzione dell'assieme bruciatore;
- sostituzione di tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti;
- variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria.

Se l'apparecchio è previsto per il funzionamento senza un regolatore di pressione in funzione per utilizzare gas della seconda famiglia, è obbligatorio mettere fuori servizio il regolatore di pressione (vedere 5.2.5).

È obbligatorio mettere fuori servizio i regolatori di portata del gas per utilizzare i gas della seconda famiglia (vedere 3.4.2).

5.1.1.3.2 Categorie di apparecchi progettati per utilizzare gas della seconda e della terza

Sono permesse le seguenti modifiche e/o regolazioni ma solo per passare da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia:

- regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione di iniettori, orifizi calibrati o regolatore di pressione;
- sostituzione dell'assieme bruciatore;
- sostituzione di tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti;
- variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria.

Il regolatore di pressione deve essere messo fuori servizio, secondo i requisiti di cui in 5.2.5.

I regolatori di portata del gas devono essere messi fuori servizio, secondo i requisiti di cui in 5.2.2.

Le seguenti modifiche e/o regolazioni sono permesse per passare da una coppia di pressioni ad un'altra o da un campo di pressioni ad un'altro:

- sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati per passare da una coppia di pressioni ad un'altra all'interno della terza famiglia (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar o viceversa);
- variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria per passare da una coppia di pressioni ad un'altra all'interno di una coppia di pressioni.

Per una variazione del campo di pressione nel caso di categorie di apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia senza coppia di pressioni (cioè "3P" e "3B/P"), è permessa la sostituzione degli iniettori, la regolazione delle portate di gas e la variazione dell'orifizio fisso di aerazione primaria.

5.1.1.4 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi Paesi sono indicati in A.3.

5.1.2 Materiali e metodo di costruzione

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione dell'apparecchio, e il metodo di assemblaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche costruttive, di funzionamento e di prestazioni non cambino in modo significativo durante una ragionevole durata di vita nelle normali condizioni di installazione, utilizzo e manutenzione.

In particolare, se l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore e i requisiti nazionali di installazione, tutti i componenti devono sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposti durante il funzionamento.

Inoltre, l'apparecchio deve essere progettato in modo che non si formi condensa alle temperature di funzionamento consentite dalla regolazione.

Se si forma condensa all'avviamento, essa non deve:

- compromettere la sicurezza di funzionamento;
- fuoriuscire dall'apparecchio.

Se l'apparecchio è dotato di mattoni, di elementi radianti o di elementi che simulano combustibile solido non fissati, l'apparecchio all'atto dell'installazione deve comprendere un elemento per contenerli, ad esempio un cesto metallico o una griglia frontale. Se la griglia frontale è rimovibile senza l'utilizzo di utensili, la sua rimozione non deve provocare la caduta del finto combustibile.

L'amianto e i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le parti in lamiera a contatto con i prodotti della combustione, e non realizzate con materiale resistente alla corrosione, devono essere ricoperte con un'efficace protettivo anti-corrosione, per esempio con smalto.

L'isolamento acustico o termico deve essere in materiale non infiammabile, posizionato in modo sicuro e protetto da danneggiamento meccanico.

Il rame non deve essere utilizzato per gli elementi del circuito gas la cui temperatura può essere maggiore di 100 °C durante il normale utilizzo, nelle condizioni di prova di cui in 7.4.

5.1.3 Accessibilità per uso e manutenzione

Qualsiasi comando situato nel circuito gas deve essere disposto in modo che qualsiasi operazione di regolazione, manutenzione o sostituzione sia agevole.

Le parti rimovibili devono essere progettate o marcate in modo che possano essere agevolmente rimontate in modo corretto secondo le istruzioni del costruttore e difficili da assemblare in modo non corretto.

Deve essere possibile completare, senza l'utilizzo di utensili, tutte le operazioni di rimozione e riassemblaggio di parti che l'utilizzatore deve effettuare nel corso della manutenzione ordinaria, come specificato nelle istruzioni.

Le parti rimovibili devono essere smontabili per la manutenzione da parte di un tecnico mediante l'utilizzo di utensili comunemente reperibili, quali cacciavite o chiave inglese.

Le parti non previste per essere rimosse dall'utilizzatore e la cui rimozione può provocare una situazione di pericolo, ad esempio gli iniettori, devono poter essere rimosse soltanto mediante l'utilizzo di un utensile.

Se le istruzioni del costruttore prevedono specificamente la rimozione dell'apparecchio per manutenzione, qualsiasi giunzione prevista a tale scopo nel circuito gas deve poter essere verificata a tenuta dopo essere stata rimontata.

5.1.4 Collegamenti

5.1.4.1 Collegamenti di entrata dell'apparecchio

Per i collegamenti di entrata dell'apparecchio, vedere A.5.

I collegamenti degli apparecchi non devono avere funzione di supporti.

Il collegamento di entrata dell'apparecchio deve essere di uno dei seguenti tipi:

a) un collegamento filettato conforme alla ISO 228-1:1994. In questo caso l'estremità del collegamento di entrata del gas deve avere una superficie piana anulare larga almeno 3 mm per dimensioni della filettatura di ½ e ⅜, e larga almeno 2,5 mm per dimensioni della filettatura di ¼, per consentire l'interposizione di una rondella di tenuta; inoltre, quando l'estremità del collegamento di entrata del gas ha una filettatura di dimensioni nominali ½, deve essere possibile inserire un penetratore di diametro 12,3 mm fino ad una profondità di almeno 4 mm;

b) un collegamento filettato conforme alla ISO 7-1:1994;

c) un raccordo a compressione idoneo ai tubi in rame, in conformità al prospetto 2 della ISO 274:1975;

d) un tubo rettilineo lungo almeno 30 mm, con estremità cilindrica, arrotondata e pulita, per consentire il collegamento per mezzo di un raccordo a compressione come specificato in c);

e) un raccordo di tipo conico.

5.1.4.2 Accesso al collegamento di entrata

La posizione del collegamento deve essere tale che il collegamento all'alimentazione di gas possa avvenire facilmente mediante utensili di comune reperibilità.

5.15 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono essere aperti sui percorsi del gas. Lo spessore rimanente delle pareti deve essere maggiore o uguale a 1 mm.

I supporti per il fissaggio dei componenti non devono essere interposti in giunti che permettono il passaggio di gas.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas e suscettibili di essere smontati per la manutenzione ordinaria presso il cliente, ad eccezione dei rubinetti e delle valvole, deve essere ottenuta mediante giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, giunti toroidali o guarnizioni, cioè escludendo l'utilizzo di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o pasta adesiva. La tenuta deve essere mantenuta dopo lo smontaggio e il rimontaggio.

Comunque, i materiali sigillanti sopra citati possono essere usati per montaggi filettati permanenti, e può essere utilizzato del lubrificante per i rubinetti e per le valvole. Questi materiali sigillanti devono restare efficaci nelle condizioni normali di utilizzo dell'apparecchio.

La tenuta degli assiemi del circuito gas non deve essere ottenuta per mezzo di saldatura dolce per la quale la minima temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, sia minore di 450 °C.

5.1.6 Distanza

Se, all'atto dell'installazione, è necessario prevedere una distanza tra la parte posteriore dell'apparecchio e la parte posteriore dell'apertura, devono essere inseriti nell'apparecchio opportuni arresti, oppure devono essere forniti insieme all'apparecchio.

5.1.7 Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti applicabili della EN 60335-1:1994.

La sicurezza elettrica dei circuiti di accensione ad alta tensione deve essere valutata secondo l'appendice D.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298:1993 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:1991, fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi.

5.1.8 Sicurezza di funzionamento in caso di interruzione e successivo riprist ausiliaria

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica in qualsiasi momento durante l'avviamento o il funzionamento dell'apparecchio devono provocare il blocco permanente.

L'apparecchio è considerato sicuro nel caso di oscillazione normale e anormali della tensione di rete in seguito alla prova descritta in 7.7.3.2, e conformemente ai requisiti di 6.5.4 e 6.7.2.

5.2 Dispositivi di preregolazione, di regolazione e di sicurezza

5.2.1 Generalità

Il funzionamento dei dispositivi di sicurezza non deve essere contrastato da quello dei dispositivi di comando.

Tutti i dispositivi di preregolazione o regolazione o comando non previsti per essere azionati dall'utilizzatore o dall'installatore, devono essere sigillati in modo da rendere evidente qualsiasi regolazione non autorizzata (vedere 3.4.2).

Nota Per la sigillatura può essere utilizzata vernice, a condizioni che resista alla temperatura cui viene durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.2.2 Regolatori di portata del gas

Deve essere possibile sigillare (per esempio mediante vernice) i regolatori di portata del gas dopo aver effettuato la regolazione; il sigillo deve resistere al calore al quale è sottoposto durante il normale funzionamento dell'apparecchio. Le viti di regolazione devono essere posizionate in modo da non poter cadere all'interno di condotti che trasportano gas.

I regolatori di portata dei gas devono essere progettati in modo da non poter essere regolati dall'utilizzatore una volta che l'apparecchio sia stato installato e messo in servizio.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza dei regolatori di portata del gas.

Gli apparecchi appartenenti alle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, II_{2L3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$ e II_{2E+3+} non devono essere muniti di regolatori di portata del gas. Tuttavia, gli apparecchi muniti di regolatore di pressione e appartenenti a tali categorie,

eccetto la I_{2E+} e la II_{2E+3+} possono essere muniti di regolatore di portata del gas costituito da una vite di regolazione sul regolatore di pressione.

Gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H} e a tutte la categorie III devono essere muniti di regolatore di portata del gas per l'utilizzo di gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{2H3+} muniti di regolatore di portata costituito da una vite di regolazione sul regolatore di pressione (vedere 3.3.1.5), deve essere possibile mettere tale dispositivo fuori servizio quando questi apparecchi sono alimentati con un gas della terza famiglia, e lo stesso si applica agli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H} quando sono alimentati con un gas della seconda famiglia.

I regolatori di portata devono poter essere rimossi soltanto utilizzando un utensile, e devono poter essere preregolati in posizione di funzionamento.

5.2.3 Regolatore dell'aspetto della fiamma

Se è previsto un regolatore dell'aspetto della fiamma, si deve:

a) preregolarlo nella posizione di aerazione minima.

   In queste condizioni l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di 6.7.1 e 6.8;

b) preregolarlo nella posizione di aerazione massima.

   In queste condizioni l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di 6.5.2;

c) una volta regolato il regolatore dell'aspetto della fiamma nella posizione di maggior probabilità di fuoriuscita, verificare che l'apparecchio sia conforme a 6.2.2.

5.2.4 Comandi manuali

5.2.4.1 Generalità

L'apparecchio deve essere munito dei rubinetti, dei tasti o degli interruttori elettrici indispensabili per il normale azionamento dell'apparecchio da parte dell'utilizzatore.

5.2.4.2 Progettazione dei rubinetti

Tutti i rubinetti del gas devono essere conformi ai parametri specificati dal loro costruttore.

Tutte le valvole o rubinetti del gas devono essere progettate, identificate o posizionate in modo da evitare l'azionamento non voluto, ma devono essere facili da azionare quando necessario. Esse devono essere progettate in modo che le posizioni ACCESO e SPENTO siano facilmente distinguibili.

Tutte le valvole o i rubinetti previsti per la funzione ACCESO/SPENTO devono essere dotati di arresti positivi nelle posizioni di spegnimento e di portata massima. L'alimentazione di gas non deve essere interrotta in alcuna posizione del rubinetto eccetto tra quella di spegnimento e la fine del giunto di tenuta circolare. Ai fini della presente norma tutti i meccanismi compresi tra il comando e la manopola del rubinetto devono essere considerati parte del comando.

I rubinetti a posizioni multiple devono avere la posizione di accensione chiaramente marcata, e non deve essere possibile passare dalla posizione SPENTO a quella ACCESO senza una interruzione nella posizione di accensione, a meno che il comando comprenda un altro dispositivo che eviti possibili situazioni di pericolo, quali un dispositivo di sorveglianza di fiamma o un dispositivo di interruzione dell'accensione.

Tutte le valvole o i rubinetti devono essere di facile azionamento alla massima temperatura di esercizio raggiunta dall'apparecchio, e a tale temperatura la tenuta deve essere assicurata.

Per indicare la posizione di portata ridotta, il rubinetto deve essere munito di un arresto a fine corsa quando la posizione di portata ridotta si trova oltre la posizione di portata massima, o di un arresto positivo quando la posizione di portata ridotta è compresa tra la posizione di portata massima e quella di spegnimento.

Le varie posizioni del rubinetto devono essere marcate, in modo chiaro e indelebile, secondo quanto segue:

Spegnimento:	disco
Accensione del bruciatore di accensione:	stella stilizzata
Portata massima (bruciatore):	fiamma grande stilizzata
Portata ridotta (se esiste):	fiamma piccola stilizzata

Se un dispositivo di sicurezza, che controlla sia il bruciatore sia il bruciatore di accensione, è comandato da un singolo tasto, non sono richieste marcature se non è possibile l'azionamento non corretto.

Per le manopole di comando a rotazione, l'interruzione del gas deve avvenire quando l'utilizzatore di fronte all'apparecchio le ruota in senso orario.

Le manopole di comando devono essere progettate e posizionate in modo da non poter essere montate in modo non corretto e da non potersi muovere.

Se l'apparecchio ha un bruciatore che contiene particelle granulari fini di materiale (per esempio sabbia), il rubinetto del gas deve essere progettato o posizionato in modo da essere protetto dall'entrata di tale materiale nel meccanismo del rubinetto stesso.

5.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi alla EN 88:1991.

Gli apparecchi appartenenti alla categoria I_{3+} non devono essere muniti di regolatore di pressione.

Gli apparecchi appartenenti alla categoria I_{2E+} e a tutte le categorie aventi pedice "E+" non devono essere muniti di regolatore di pressione. Tuttavia se è previsto un regolatore di pressione del gas esso non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè da 20 mbar a 25 mbar.

Il regolatore di pressione è facoltativo per gli apparecchi appartenenti ad altre categorie.

Per gli apparecchi appartenenti alle categorie II_{2H3+} e II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere fuori servizio l'eventuale regolatore di pressione quando essi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere parzialmente fuori servizio il regolatore di pressione quando essi vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore di pressione non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè da 20 mbar a 25 mbar.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che il regolatore possa facilmente essere regolato o messo fuori servizio passando ad un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento di regolazione non autorizzato.

5.2.6 Comandi multifunzionali

Tutti i comandi multifunzionali devono essere conformi alla EN 126:1995.

5.2.7 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi termosensibili di sorveglianza di fiamma di tipo termoelettrico devono essere conformi alla EN 125:1991.

Il rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore deve essere conforme alla EN 298:1993.

In caso di guasto dell'elemento sensibile, l'apparecchio deve rimanere sicuro.

5.28 Valvole di arresto

5.2.8.1 Generalità

Le valvole automatiche di arresto ad azionamento elettrico devono essere conformi alla EN 161:1991.

Gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo che consenta l'interruzione a richiesta del gas al bruciatore e a tutti i bruciatori di accensione. Il funzionamento di questo dispositivo può essere manuale o automatico, ma l'interruzione deve essere effettuata senza ritardo, per esempio non deve essere soggetta al tempo di inerzia del dispositivo di sicurezza. Il dispositivo di comando del gas, o l'assieme di cui esso fa parte, deve essere rimovibile.

Se un apparecchio è munito di due dispositivi di arresto separati, uno per il bruciatore e uno per il bruciatore di accensione, i comandi di questi dispositivi devono essere interbloccati in modo che sia impossibile alimentare il bruciatore principale prima del bruciatore di accensione. D'altra parte, se è previsto un unico dispositivo di arresto per il bruciatore e per il bruciatore di accensione, la posizione di accensione del bruciatore di accensione deve essere indicata da un fermo o da una tacca che garantisca un arresto ben definito. Deve essere possibile azionare il dispositivo di arresto e di sblocco con una sola mano.

Il percorso gas deve essere dotato di un dispositivo termoelettrico o di una valvola di Classe A, B o C per interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale e all'eventuale bruciatore di accensione; questa valvola può essere azionata dal rivelatore di fiamma.

5.2.8.2 Sistema non automatico del bruciatore

Gli apparecchi devono avere un rubinetto o una seconda valvola di Classe A, B, C o D.

Nota Il dispositivo termoelettrico (o la valvola principale) e il rubinetto (o la valvola secondaria) possono e combinati o allocati in unità separate.

5.2.8.3 Sistema automatico del bruciatore

Gli apparecchi devono avere una seconda valvola di Classe A, B, C o D.

La seguente configurazione è fornita come esempio. È ammissibile qualsiasi altra configurazione che fornisca almeno un equivalente livello di sicurezza.

Legenda: BP = bruciatore principale

Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale

5.2.9 Dispositivi automatici di comando del bruciatore

I dispositivi automatici di comando del bruciatore non devono funzionare quando l'apparecchio non è sorvegliato.

I dispositivi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi alla EN 298:1993.

L'azionamento manuale non corretto o non nella corretta sequenza di tasti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

Nelle condizioni di prova in 7.10.2.1, l'azionamento manuale rapido (acceso/spento) di un qualsiasi interruttore di accensione non deve provocare una situazione di pericolo.

5.2.10 Dispositivo sensibile all'atmosfera

L'apparecchio deve comprendere un dispositivo sensibile all'atmosfera, o un dispositivo equivalente, per evitare l'emissione di prodotti della combustione in quantità pericolosa all'interno del locale in condizioni di tiraggio anomale.

5.3 Dispositivi di accensione

5.3.1 Generalità

L'accensione del bruciatore di accensione (o del bruciatore principale, se non vi è bruciatore di accensione) deve essere possibile da una posizione sicura e facilmente accessibile.

Se un apparecchio non è munito di un sistema automatico di comando del bruciatore, deve essere possibile accendere in modo sicuro il bruciatore di accensione con un fiammifero o con un acciarino di legno nel caso di guasto del dispositivo di accensione (per esempio un dispositivo piezoelettrico).

Deve essere possibile determinare rapidamente se il bruciatore di accensione (o il bruciatore principale, se non vi è bruciatore di accensione) è acceso.

Tutte le istruzioni specifiche necessarie per il funzionamento del rubinetto devono essere indicate nelle istruzioni di uso e manutenzione.

I bruciatori di accensione e i dispositivi di accensione devono essere progettati e posizionati in modo da essere protetti da calo o spegnimento della fiamma derivante, per esempio, da correnti d'aria, prodotti della combustione, surriscaldamento, condensa, corrosione o caduta di materiale dall'alto.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro accessori devono essere progettati in modo da poter essere soltanto collocati rigidamente e correttamente rispetto ad ogni componente e bruciatore con i quali sia previsto il loro funzionamento.

5.3.2 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi per gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Ciò si applica anche agli iniettori quando devono essere sostituiti soltanto gli iniettori. Gli iniettori devono riportare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto mediante l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal blocco dovuto a particelle trasportate dal gas.

Ogni regolatore dell'aria primaria del bruciatore di accensione deve essere preregolato e bloccato o sigillato dal costruttore.

5.4 Sistemi di sorveglianza di fiamma

5.4.1 Generalità

Un apparecchio deve essere munito di un dispositivo di sorveglianza di fiamma. Esso deve comandare l'alimentazione di gas al bruciatore principale e a tutti gli eventuali bruciatori di accensione.

Un dispositivo di sorveglianza di fiamma deve essere collocato in posizione sicura rispetto ad ogni componente con il quale è previsto il suo funzionamento.

Un dispositivo sensibile all'atmosfera, o un dispositivo equivalente, in associazione con un bruciatore di accensione, può fungere da dispositivo di sorveglianza di fiamma e da bruciatore di accensione.

5.4.2 Apparecchi con sistemi automatici del bruciatore

In seguito a scomparsa di fiamma durante il funzionamento, il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve provocare il blocco permanente, ad eccezione nel caso di apparecchi ad accensione diretta del bruciatore principale, nel qual caso è permesso un immediato tentativo dolce di riaccensione entro un massimo di 10 s. Nel caso che la riaccensione non abbia successo in tale periodo, deve verificarsi il blocco permanente.

5.5 Bruciatore di accensione o stabilizzazione della fiamma di accensione

5.5.1 Apparecchi dotati di sistemi con bruciatore non automatico

Se un apparecchio è munito di un bruciatore di accensione separato, la portata termica del bruciatore di accensione non deve essere maggiore di 0,3 kW.

5.5.2 Apparecchi dotati di sistemi con bruciatore automatico

Una fiamma di accensione può stabilizzarsi al bruciatore principale.

Il costruttore deve specificare il tempo di sicurezza, che non deve essere maggiore di 10 s.

La/e valvola/e automatica/che di arresto del gas di accensione non deve/devono essere messa/e sotto tensione prima che la candela di accensione (o altri mezzi di accensione) vengano messi in tensione.

Se la fiamma di accensione non viene rilevata entro la fine del primo tempo di sicurezza, deve verificarsi il blocco permanente.

5.6 Stabilizzazione della fiamma principale

5.6.1 Generalità

La scomparsa della fiamma in qualsiasi istante prima e dopo che le valvole di arresto di sicurezza del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura, deve provocare lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

5.6.2 Apparecchi dotati di sistemi con bruciatore non automatico

Il gas principale non deve essere immesso nel bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal sistema di sorveglianza di fiamma ed è stato effettuato un intervento manuale (per esempio il rilascio di un tasto).

5.6.3 Apparecchi dotati di sistemi con bruciatore automatico

Le valvole di arresto di sicurezza del gas principale non devono essere messe in tensione per immettere il gas principale nel bruciatore finché la fiamma di accensione non sia stata rilevata.

Nota La valvola di arresto di sicurezza a monte nell'alimentazione del gas principale può es immettere la portata di accensione se l'alimentazione di gas di accensione avviene a valle della prima valvola di arresto di sicurezza del gas principale.

5.6.4 Stabilizzazione diretta della fiamma principale

L'accensione diretta del bruciatore principale è permessa negli apparecchi che:

a) comprendono un sistema di accensione automatico;

oppure

b) hanno portata termica minore o uguale a 4 kW durante la fase di accensione.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima che sia stata effettuata una verifica di avviamento sicuro da parte del sistema di sorveglianza di fiamma e deve essere tolta tensione in corrispondenza, o prima, della fine del tempo di sicurezza.

Se la fiamma non è stata rilevata entro la fine del tempo di sicurezza, deve verificarsi il blocco permanente.

Il tempo di sicurezza allo spegnimento non deve essere maggiore di 3 s, come verificato nelle condizioni di prova descritte in 7.10.2.3.

5.7 Bruciatori

5.7.1 Generalità

L'area della sezione trasversale delle aperture della fiamma non deve essere regolabile.

La rimozione e la sostituzione del bruciatore secondo le istruzioni del costruttore devono essere possibili con utensili comunemente reperibili (cioè utensili disponibili presso i rivenditori al dettaglio).

La posizione reciproca del/dei bruciatore/i e dell'/degli iniettore/i deve essere ben definita.

5.7.2 Bruciatori a piattello

Per gli apparecchi che utilizzano un bruciatore a piattello, il piattello deve contenere una quantità ben definita di particelle di diffusione.

5.8 Orologi e temporizzatori

Il guasto di un orologio o di un temporizzatore non deve in alcun modo compromettere la sicurezza dell'apparecchio. Il funzionamento di un dispositivo di annullamento manuale, se previsto, non deve compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio.

5.9 Prese di pressione

Sugli apparecchi deve essere prevista una presa di pressione per la misurazione della pressione indicata dal costruttore. Un apparecchio non dotato di regolatore di pressione deve avere almeno una presa di pressione, mentre un apparecchio dotato di regolatore di pressione deve avere due prese di pressione, una per misurare la pressione all'entrata dell'apparecchio e un'altra immediatamente a monte del bruciatore.

L'ugello di prova della pressione deve avere un diametro esterno di $(9^{0}_{-0,5})$ mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per consentire l'installazione di un tubo. Il diametro dell'ugello della presa di pressione non deve essere maggiore di 1 mm nel punto più stretto.

6 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

6.1 Generalità

Se non diversamente specificato, i gas di prova e le condizioni di prova sono indicati in 7.1.

6.2 Tenuta del circuito gas e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

6.2.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta. Viene considerato a tenuta se, nelle condizioni di prova in 7.2.1, la perdita di aria non è maggiore di 100 cm^3/h, indipendentemente dal numero di componenti installati in serie o in parallelo sull'apparecchio.

6.2.2 Evacuazione corretta dei prodotti della combustione

Nelle condizioni di prova di 7.2.2, qualsiasi perdita di prodotti della combustione dall'apparecchio non deve essere maggiore di oltre lo 0,02% della concentrazione di CO_2 dell'ambiente.

6.2.3 Fuga di gas incombusto dal bruciatore

Nelle condizioni di prova di 7.2.3, non si deve verificare la fuga di una quantità infiammabile di gas incombusto tra l'uscita dell'iniettore e la superficie esterna del bruciatore, escluse le aperture per la fiamma.

6.3 Portate termiche

6.3.1 Portata termica nominale

Nelle condizioni di calcolo descritte in 7.3.1:

a) per un apparecchio non munito di regolatore di portata del gas, nelle condizioni di prova di cui in 7.3.2, la portata termica ottenuta alla pressione normale di prova deve essere compresa entro ±5% della portata termica nominale;

b) per un apparecchio munito di regolatore di portata del gas ma non di regolatore di pressione, la portata termica deve essere almeno uguale alla portata termica nominale quando viene misurata nelle condizioni di prova di cui in 7.3.3, prova N° 1, e non deve essere maggiore della portata termica nominale quando è misurata nelle condizioni descritte in 7.3.3, prova N° 2;

c) un apparecchio munito di regolatore di pressione deve essere conforme a 6.6.

6.32 Portata termica di accensione

Quando è misurata conformemente a 7.3.4, la portata termica deve essere pari a quella specificata dal costruttore (vedere 5.5.1 o 5.6.4).

6.33 Portata ridotta

Nelle condizioni di prova in 7.3.5, qualsiasi portata ridotta specificata dal costruttore deve essere compresa entro ±10% della portata specificata.

6.4 Temperatura delle varie parti dell'apparecchio e dell'ambiente circostante

6.41 Temperatura delle parti esterne dell'apparecchio

Nelle condizioni di prova in 7.4.2, la temperatura della superficie delle manopole di comando e di tutte le parti che devono essere toccate durante il normale funzionamento dell'apparecchio, misurata esclusivamente nelle zone destinate ad essere toccate, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre:

35 K per i metalli e i materiali equivalenti;

45 K per la porcellana e i materiali equivalenti;

60 K per la plastica e i materiali equivalenti.

Se, nelle condizioni di prova in 7.4.1, la temperatura dell'estremità del collegamento di entrata del gas nell'apparecchio è maggiore della temperatura ambiente di oltre 30 K, le istruzioni tecniche di installazione e regolazione devono indicare le precauzioni da prendere quando l'apparecchio viene collegato mediante un tubo flessibile. Questo requisito si applica solo ai Paesi nei quali è permesso questo tipo di collegamento.

Nelle condizioni di prova in 7.4.1, la temperatura delle parti dell'apparecchio diverse dalle superfici di lavoro (vedere 3.1.2), e delle parti che devono essere rimosse durante il normale funzionamento dell'apparecchio, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre:

80 K per il metallo puro;

95 K per l'acciaio smaltato, il metallo ricoperto o verniciato e materiali equivalenti;

100 K per la plastica, la gomma o il legno.

6.42 Temperatura dei componenti

Nelle condizioni di prova descritte in 7.4.3, la temperatura misurata di ogni componente (inclusi i rubinetti) non deve essere maggiore di quella dichiarata dal costruttore del componente stesso.

6.43 Temperature del suolo

Nelle condizioni di prova in 7.4.4, la temperatura dell'area del suolo non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 60 K. Se questa temperatura è superata, il costruttore deve indicare che l'apparecchio deve essere installato su un focolare non infiammabile (vedere figura 6).

6.5 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

6.5.1 Accensione e interaccensione

6.5.1.1 Per tutti gli apparecchi

Nelle condizioni di prova descritte da 7.5.1.1 a 7.5.1.4 compreso, l'accensione corretta del bruciatore di accensione e del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se esso è acceso direttamente, deve avvenire dolcemente, e l'interaccensione deve essere garantita.

Per i dispositivi di accensione piezoelettrici, l'apparecchio deve accendersi correttamente otto volte su dieci azionamenti del dispositivo.

6.5.1.2 Prove aggiuntive

Nelle condizioni di prova descritte in 7.5.1.1, 7.5.1.5.1 e 7.5.1.5.2, secondo il caso, il bruciatore principale non deve creare pericolo per l'utilizzatore o subire una deformazione, propria o di suoi componenti, che possa compromettere la sicurezza.

Nota Le prove descritte in 7.5.1.5.1 e 7.5.1.5.2 non sono effettuate se l'apparecchio è munito di un interblocc riavviamento o se il tempo di sicurezza (per esempio per i sistemi con bruciatore autom uguale a 5 s.

Nelle condizioni di prova descritte in 7.5.1.1 e 7.5.1.5.3 deve essere garantita la corretta accensione del bruciatore principale.

6.5.2 Stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova descritte in 7.5.2, le fiamme devono essere stabili.

Nota In generale, la stabilità implica che le fiamme non si distacchino dalle aperture del bruciat di combustione o dagli iniettori. Tuttavia, per alcuni bruciatori, le fiamme possono distaccarsi ad i a causa degli effetti del riscaldamento locale o dell'inquinamento dell'aria, e di ciò si dovre

6.5.3 Effetto delle correnti d'aria

Nelle condizioni di prova descritte in 7.5.3, il bruciatore principale non deve presentare ritorno di fiamma o spegnimento permanente.

6.5.4 Oscillazioni dell'energia ausiliaria

Nelle condizioni di prova in 7.7.3.2, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare.

6.6 Regolatori di pressione

Nelle condizioni di prova in 7.6.1, la portata non deve variare di oltre +7,5% e -10% per i gas della prima famiglia, e di oltre ±5% per i gas della seconda e della terza famiglia, rispetto alla portata ottenuta alla pressione normale di prova, quando la pressione a monte è variata tra i valori minimo e massimo indicati in 7.1.4 per il gas di riferimento della categoria interessata.

Se la funzione del regolatore di pressione è stata annullata dal costruttore, come indicato in 7.6.2, il rapporto tra la portata e la radice quadrata della pressione deve rimanere costante quando la pressione di entrata è variata tra i valori massimo e minimo.

6.7 Combustione

6.7.1 Concentrazione di CO per tutti gli apparecchi

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore:

a) dello 0,10% quando l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di prova descritte in 7.7.1 e 7.7.2.1;

b) dello 0,20% quando l'apparecchio è alimentato con il gas limite di combustione incompleta, nelle condizioni di prova descritte in 7.7.1 e 7.7.2.2.

6.7.2 Prove aggiuntive in condizioni particolari

Nelle condizioni di prova descritte in 7.7.3, la concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,2%.

6.8 Formazione di fuliggine

6.8.1 Condizione a freddo

Nelle condizioni di prova in 7.8.3.1, l'indice di annerimento deve essere minore o uguale a 3.

6.8.2 Condizione a caldo

Nelle condizioni di prova in 7.8.3.2, l'indice di annerimento deve essere minore o uguale a 2.

Se, al termine delle prove descritte in 7.8.3.1 e 7.8.3.2 compreso, si osserva la formazione di fuliggine[1)] sul bruciatore o sulla sede del bruciatore, deve essere soddisfatto il requisito specificato in 6.8.3.

6.8.3 Ciclo prolungato

Nelle condizioni di prova di cui in 7.8.3.3, l'aumento della concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,06%.

Se, prima del completamento della prova, tale aumento viene superato oppure si verifica un eccessivo deposito di fuliggine sul bruciatore o sulla sede del bruciatore, l'apparecchio è considerato non conforme.

6.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera

Nelle condizioni di prova in 7.9, il dispositivo sensibile all'atmosfera deve spegnere l'apparecchio prima che la concentrazione di CO nell'atmosfera sia maggiore di 200×10^{-6} (*V*/*V*).

6.10 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

6.10.1 Dispositivo termoelettrico

6.10.1.1 Condizione a freddo

Nelle condizioni di prova in 7.10.1.1, qualsiasi dispositivo di sorveglianza di fiamma deve mantenere aperta la valvola in non più di 60 s, partendo dalla condizione a freddo.

Nessun dispositivo deve richiedere più di 20 s di azionamento manuale continuato.

6.10.1.2 Condizione a caldo

Nelle condizioni di prova in 7.10.1.2, qualsiasi dispositivo di sorveglianza di fiamma deve chiudere la valvola entro 60 s, partendo dalla condizione di riscaldamento completo.

6.10.2 Sistema automatico di comando del bruciatore

6.10.2.1 Dispositivi ad azionamento manuale (per esempio tasti)

Nelle condizioni di prova in 7.10.2.1, il funzionamento manuale rapido (acceso/spento) di qualsiasi interruttore di accensione non deve provocare una condizione di pericolo.

6.10.2.2 Tempo di sicurezza

Il tempo di sicurezza specificato dal costruttore (vedere 5.5.2) è verificato come descritto in 7.10.2.2.

1) Gli eventuali depositi di polvere fine vengono trascurati.

6.10.2.3 Tempo di inerzia allo spegnimento

Nelle condizioni di prova in 7.10.2.3, il tempo necessario al dispositivo di sorveglianza di fiamma per togliere tensione alle valvole di arresto di sicurezza del bruciatore, in seguito alla scomparsa della fiamma, non deve essere maggiore di 3 s.

7 METODI DI PROVA

7.1 Generalità

7.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono previsti per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi della presente norma è verificare che il funzionamento di un apparecchio sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali esso è progettato, con l'utilizzo di eventuali organi di regolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nei prospetti 3 e 4. I valori riportati sono tratti dalla EN 437:1993.

7.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere il più vicina possibile a quelle date nel prospetto 3. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le seguenti regole:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato per le prove deve essere compreso entro ±2% del valore indicato nel prospetto 3 per il gas di prova corrispondente (questa tolleranza include l'errore dovuto agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il seguente grado di purezza:

- azoto N_2 99%
- idrogeno H_2 99%
- metano CH_4 95%)
- propilene C_3H_6 95%)
- propano C_3H_8 95%)
- butano C_4H_{10}[2)] 95%)

con un contenuto totale di idrogeno, ossido di carbonio e ossigeno minore dell'1% e un contenuto totale di azoto e anidride carbonica minore del 2%

Comunque, queste condizioni non sono obbligatorie per ognuno dei componenti se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che si otterrebbe da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Per fare una miscela, si può pertanto iniziare con un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo L o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta di propano o di azoto a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso tra ±2% del valore dato nel prospetto per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base invece del metano:
- per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
- per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
- per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

2) Qualsiasi miscela Iso/n butano è permessa.

In tutti i casi la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere indice di Wobbe compreso entro ±2% del valore dato nel prospetto 3 per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 3.

prospetto 2 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 3
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 3

Nota Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

prospetto 3 **Caratteristiche del gas di prova[1)]**
Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2)]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,4
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,36
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,55
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,6
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,44
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,58

prospetto 3 **Caratteristiche del gas di prova[1]**
Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar (continua)

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,61
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,67
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,62
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,55
	Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,68
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,44
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,61
Gas della terza famiglia[3]								
Terza famiglia e Gruppo 3B/P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50[4]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,07
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,55
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,47
Gruppo 3P	Gas di riferimento Gas limite di distacco di fiamma, di formazione di fuliggine e di combustione incompleta	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,55
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,47

1) Per i gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 4.
4) Vedere 7.1.2, nota 2 a piè di pagina.

Nota I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, espressi in MJ/m³ nel presente prospetto possono anche essere espressi in MJ
illustrato nel prospetto 4.

prospetto 4 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, in megajoule al kilogrammo**

Designazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

7.1.3 Conduzione pratica delle prove

7.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove descritti nei punti:

7.2.2 Corretta evacuazione dei prodotti della combustione

7.3 Portate termiche

7.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

7.6 Regolatori di pressione

7.7 Combustione

devono essere come specificato in 7.1.1 e prodotti conformemente a 7.1.2.

Per le prove descritte in altri punti è ammissibile, allo scopo di facilitare le prove, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ±5% del valore del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas appartenenti a diversi gruppi o famiglie, sono utilizzati gas di prova scelti tra quelli stabiliti nel prospetto 3 e secondo i requisiti di cui in 7.1.5.1. I gas scelti, per ogni categoria di apparecchio, sono elencati nel prospetto 2.

7.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

7.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che tutte le prove richieste siano eseguite, l'apparecchio deve essere munito degli opportuni accessori (iniettore/i, orifizio/i calibrato/i fisso/i per l'aerazione primaria, ecc.) corrispondenti alla famiglia o al gruppo di gas di cui appartiene il gas di prova specificato (vedere prospetto 3).

Tutti i regolatori di portata del gas sono regolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando l'appropriato o gli appropriati gas di riferimento (vedere 7.1.5.1) e la/e corrispondente/i pressione/i normale/i fornita/e in 7.1.4.

Questa regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni fornite in 5.1.1.

7.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando è necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 7.1.3.2.3 e 7.1.3.2.4) le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare a scopo di prova devono essere conformi a 7.1.4. Se non diversamente specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non è modificata.

La portata termica specificata deve essere calcolata secondo 7.2.2.1 e con l'apparecchio alimentato con l'/gli appropriato/i gas di riferimento.

7.1.3.2.3 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale con tolleranza ±2% è necessario utilizzare una pressione di alimentazione p diversa dalla pressione normale p_n, le prove da condurre normalmente alle pressioni massima o minima p_{min} e p_{max} devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

7.1.3.2.4 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica al valore nominale o ad un altro valore specificato, si deve garantire che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ±2% del valore specificato (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione, se è regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

7.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè le pressioni richieste al collegamento di entrata del gas dell'apparecchio, sono indicati nei prospetti 5 e 6.

Queste pressioni sono utilizzate secondo le condizioni nazionali speciali fornite nell'appendice A per il Paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 5 **Pressioni di prova senza coppia di pressioni**[1] (valori in millibar)

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n	p_{min}	p_{max}
Prima famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
Seconda famiglia: 2H	G 20, G 21 G 222, G 23	20	17	25
Seconda famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Seconda famiglia: 2E	G 20, G 21 G 222, G 231	20	17	25
Terza famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	[2] 29	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Terza famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

1) Per le pressioni corrispondenti ai gas distribuiti a livello locale, fare riferimento al prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza ulteriori regolazioni, alle pre zione specificate da 28 mbar a 30 mbar.

prospetto 6 **Pressioni di prova con coppia di pressioni** (valori in millibar)

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n	p_{min}	p_{max}
Seconda famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17	25
	G 231	(25)[1]	17[2]	30
Terza famiglia: 3+ (Coppia da 28 a 30/37)	G 30	29[3]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Terza famiglia: 3+ (Coppia da 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'utilizzo di gas con basso indice di Wobbe, ma in linea di principio non viene tuata alcuna prova a questa pressione.
2) Vedere F.1.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza ulteriori regolazioni, alle pre zione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

7.1.5 Procedimenti di prova

7.1.5.1 Prove che richiedono l'utilizzo di gas di riferimento

Le prove specificate nei punti:

7.2.2 Corretta evacuazione dei prodotti della combustione

7.3 Portate termiche

7.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

7.6 Regolatori di pressione

7.7 Combustione

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento adeguati al Paese in cui l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni fornite nell'appendice A.

Le altre prove sono effettuate con uno soltanto dei gas di riferimento per la categoria di apparecchi (vedere 7.1.1), ad una delle pressioni normali di prova richieste in 7.1.4 per il gas di riferimento scelto, d'ora in poi denominato "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle stabilite dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato di opportuni iniettori.

7.1.5.2 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con i gas limite appropriati per la categoria di apparecchi (vedere prospetto 2) e con gli iniettori e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo o della famiglia di gas cui ogni gas limite appartiene.

7.1.6 Condizioni generali di prova

7.1.6.1 Generalità

Se non diversamente specificato dal metodo di prova, si applicano le seguenti condizioni generali di prova.

7.1.6.2 Locale di prova

L'apparecchio è installato in un locale ben ventilato, senza corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C; è permesso un campo di temperatura più ampio purché i risultati della prova non ne siano compromessi.

7.1.6.3 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore.

Nota Per comodità di esecuzione delle prove, l'apparecchio può essere installato ad un'altezza dal su da quella specificata nelle istruzioni del costruttore, purché ciò non comprometta dell'apparecchio.

Se non diversamente specificato, le prove devono essere effettuate con un contenitore e un sistema di evacuazione di riferimento (vedere figure 2, 3, 4 e 5).

Se il costruttore specifica un'installazione non conforme al contenitore e al sistema di evacuazione di riferimento, deve anche fornire il contenitore e il sistema di evacuazione per la prova.

I collegamenti gas e i sistemi fino al bruciatore compreso devono essere verificati a tenuta sia prima sia dopo la prova. I risultati della prova sono considerati non validi se il sistema non è a tenuta (vedere 6.2.1).

L'apparecchio deve essere a temperatura ambiente all'inizio di ogni prova.

La regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata se non dove specificato.

Le pressioni di prova devono essere misurate con una precisione di 0,2 mbar e controllate in modo che la loro variazione non sia maggiore di ±0,2 mbar.

7.1.6.4 Alimentazione elettrica (se applicabile)

L'apparecchio deve essere collegato ad un'alimentazione elettrica alla tensione nominale, eccetto dove diversamente specificato nel punto corrispondente.

7.2 Tenuta del circuito gas e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

7.2.1 Tenuta del circuito gas

L'entrata del gas nell'apparecchio è collegata ad un'alimentazione di aria che possa essere mantenuta costante alla opportuna pressione.

Per gli apparecchi che utilizzano soltanto gas della prima e/o della seconda famiglia, le prove sono effettuate con una pressione dell'aria di 50 mbar; la valvola di entrata è sottoposta a

prova con pressione dell'aria di 150 mbar. Per gli apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia, tutte le prove sono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Con l'apparecchio a temperatura ambiente, viene verificata la conformità a 6.2.1 in ciascuna delle seguenti condizioni:

a) Ogni valvola nell'alimentazione del gas principale viene verificata a turno a tenuta in posizione di chiusura, con tutte le altre valvole mantenute aperte.

b) Mantenendo aperti il rubinetto del gas, la valvola gas controllata dalla valvola automatica e la valvola del dispositivo di sorveglianza di fiamma, e avendo sigillato le uscite di gas non miscelato al bruciatore di accensione e al bruciatore principale.

Se la progettazione del bruciatore di accensione è tale che la sua uscita del gas non può essere sigillata, questa prova è effettuata con il percorso gas al bruciatore di accensione sigillato in un punto opportuno. In questo caso, viene effettuata anche una prova aggiuntiva, utilizzando acqua saponata, per verificare che non vi siano perdite dal bruciatore di accensione.

Per misurare le perdite, deve essere utilizzato un metodo che consenta di effettuare misurazioni con una accuratezza di almeno 10 cm^3/h.

Queste prove sono effettuate una prima volta alla consegna dell'apparecchio, e di nuovo dopo aver effettuato tutte le altre prove della presente norma. Qualsiasi parte del circuito gas in cui sia presente un giunto di tenuta la cui rimozione sia prevista dalle istruzioni del costruttore deve essere rimossa e sostituita 5 volte.

7.2.2 Corretta evacuazione dei prodotti della combustione

L'apparecchio deve essere installato in un contenitore di prova e in un condotto di evacuazione, secondo 7.1.6.

Tutti i mattoni e gli elementi radianti che simulano il combustibile, non fissati in modo saldo rispetto al bruciatore e uno rispetto all'altro, devono essere disposti al limite del loro gioco.

Le istruzioni del costruttore devono precisare chiaramente il modo in cui il materiale refrattario può essere posizionato. Se è evidente che una determinata disposizione non è conforme alle istruzioni del costruttore per il montaggio del focolare, tale disposizione non deve essere utilizzata per le prove.

Le prove sono effettuate dopo aver riscaldato l'apparecchio per 1 h alla portata termica nominale, utilizzando il gas di riferimento o qualsiasi altro gas di qualità equivalente.

Un idoneo rivelatore di fuoriuscita è costituito da una sonda di prelievo di diametro 6 mm, con fori aventi interasse di 50 mm. Il numero di fori di prelievo deve essere tale che essi si trovino soltanto sopra l'apertura prevista per il camino. Il tubo di prelievo è situato 5 mm sopra il bordo superiore dell'apertura del camino.

Effettuare il prelievo attraverso l'apertura del camino e registrare la concentrazione di CO_2. Misurare la concentrazione di CO_2 nell'ambiente e calcolare la differenza tra i due valori.

Utilizzare una strumentazione in grado di misurare la concentrazione di CO_2 con una accuratezza dello 0,002%.

7.2.3 Fuga di gas incombusto dal bruciatore

Questa prova è effettuata con il/i gas di riferimento alla portata termica nominale.

È utilizzato un idoneo mezzo, ad esempio un fiammifero, per rilevare eventuali perdite di gas dal bruciatore.

Se necessario, possono essere smontati componenti diversi da quelli del bruciatore, purché ciò non comprometta il risultato della prova.

7.3 Portate termiche

7.3.1 Portata termica nominale

La portata di gas nominale è la portata volumica V_n o la portata massica M_n del gas corrispondente alla portata termica nominale ottenuta con il gas di riferimento nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar).

La portata termica nominale Q_n in kW è data da una delle seguenti espressioni:

$$Q_n = 0{,}278\ M_n \cdot H_i \quad (2)$$

$$Q_n = 0{,}278\ V_n \cdot H_i \quad (3)$$

$$Q_n = 0{,}278\ M_n \cdot H_s \quad (4)$$

$$Q_n = 0{,}278\ V_n \cdot H_s \quad (5)$$

dove:

- M_n è la portata massica nominale, in kilogrammi all'ora (kg/h), ottenuta in condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar);
- V_n è la portata volumica nominale, in metri cubi all'ora (m^3/h), ottenuta in condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar);
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) (formula 2), o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar) (formula 3);
- H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) (formula 4), o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar) (formula 5).

La portata volumica e la portata massica corrispondono ad una misura e ad un flusso di gas di riferimento in condizioni di riferimento ipotizzando, in altre parole, che il gas sia secco, a 15 °C e ad una pressione di 1 013,25 mbar. In pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante le prove[3].

Quando è determinata in base alla massa (gas della terza famiglia), la portata massica corretta è calcolata con la seguente formula:

$$M_o = M \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}} \quad (6)$$

Quando la determinazione è effettuata in base alla portata volumica, è utilizzata la seguente formula di correzione:

$$V_o = V \sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}} \quad (7)$$

La portata massica corretta è calcolata con la formula:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d \quad (8)$$

dove:

- M_o è la portata massica in condizioni di riferimento (kg/h);
- M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova (kg/h);
- V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento all'entrata dell'apparecchio (m^3/h);
- V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova (misurata o corretta alla pressione p e alla temperatura t_g) (m^3/h);
- p_a è la pressione atmosferica (mbar);
- p è la pressione di alimentazione del gas (mbar);

3) Devono essere prese particolari precauzioni quando la misura del volume di gas secco viene effettuata con un m ad acqua. Per i gas della terza famiglia, se la portata viene misurata in base al volume, si raccomanda di utilizzare misuratore secco.

t_g è la temperatura del gas all'entrata dell'apparecchio (°C);

d è la densità del gas di prova secco relativa all'aria secca (adimensionale);

d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca (adimensionale).

Queste formule sono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica (M) o da quella volumica (V), misurate in condizioni di prova, le corrispondenti portate M_o e V_o che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento, e sono proprio questi valori M_o e V_o ad essere confrontati con i valori M_n e V_n, calcolati a partire dalla portata termica nominale, utilizzando le formule da (2) a (5).

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

Se è utilizzato un misuratore di gas umido (per la presenza di acqua) oppure se il gas è saturo, il valore di d (densità del gas secco relativa all'aria secca) viene sostituito dalla densità del gas umido, d_h, data dalla seguente formula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p - p_w) + 0{,}622 \cdot p_w}{p_a + p} \qquad (9)$$

dove:

p_w è la pressione di vapore saturo del gas di prova, espressa in millibar (mbar) alla temperatura t_g.

Per tutte le prove descritte in 7.3, le misurazioni sono effettuate dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 1 h.

7.32 Portata degli iniettori calibrati per gli apparecchi muniti di regolatore di portata quali i regolatori di portata sono messi fuori servizio

Per verificare la portata degli iniettori si utilizza in successione ognuno dei gas di riferimento della categoria di apparecchi.

L'apparecchio è munito in successione di ognuno degli iniettori prescritti, e la portata è misurata per ognuno dei gas di riferimento, alimentando l'apparecchio alla appropriata pressione normale di prova, conformemente a 7.1.4.

7.3.3 Prestazione dei regolatori di portata negli apparecchi non muniti di regolat

Le prove sono effettuate con ognuno dei gas di riferimento della categoria di apparecchi, ma non con quelli dove il regolatore è messo fuori servizio.

Prova n° 1

Con il regolatore completamente aperto, la pressione di alimentazione è portata al valore minimo indicato in 7.1.4 corrispondente allo specifico gas di riferimento.

Prova n° 2

Con il regolatore completamente chiuso, la pressione di alimentazione è portata al valore massimo indicato in 7.1.4 corrispondente allo specifico gas di riferimento.

7.34 Portata termica di accensione

La portata termica è calcolata come descritto in 7.3.1, alimentando l'apparecchio con l'/gli appropriato/i gas di riferimento alla pressione normale di prova (vedere 7.1.4). Se il bruciatore di accensione è munito di regolatore di portata, la portata termica è misurata alla minima pressione di prova (vedere 7.1.4), con il regolatore completamente aperto.

7.35 Portata ridotta

La portata ridotta è calcolata come descritto in 7.3.1, alimentando il bruciatore in successione con ognuno dei gas di riferimento per la categoria di apparecchi, dopo aver regolato il bruciatore alla portata termica nominale e riportando poi il rubinetto di comando nella posizione di portata ridotta.

7.4 Temperature delle varie parti dell'apparecchio e dell'ambiente circostante

7.4.1 Generalità

Installare l'apparecchio, secondo le istruzioni del costruttore, nel contenitore di prova descritto in 7.1.6.3 e far funzionare l'apparecchio per 6 h, utilizzando l'appropriato gas di riferimento alla portata termica nominale.

7.4.2 Temperature delle superfici esterne

Nelle condizioni di cui in 7.4.1, le temperature delle superfici esterne dell'apparecchio sono misurate utilizzando un metodo con una accuratezza compresa entro ±2 °C.

7.4.3 Temperatura dei componenti

La temperatura dei componenti è misurata nelle condizioni descritte in 7.4.1.

Comunque, se un componente elettrico è intrinsecamente in grado di provocare un aumento di temperatura (per esempio le valvole automatiche di arresto), la temperatura di tale componente non è misurata. In questo caso, sono collocate delle termocoppie in modo da misurare la temperatura dell'aria intorno al dispositivo.

Le temperature misurate dei componenti sono considerate soddisfacenti se:

$$t_{misurata} \leq t_{max} + t_{ambiente} - 25\ °C \qquad (10)$$

dove:

$t_{misurata}$ è la temperatura massima misurata durante la prova (in °C);

t_{max} è la temperatura massima specificata dal costruttore del componente (in °C);

$t_{ambiente}$ è la temperatura ambiente del locale (in °C).

7.4.4 Temperatura del suolo

Se le istruzioni di installazione e regolazione permettono di installare l'apparecchio in presenza di un pavimento infiammabile sotto e/o davanti all'apparecchio, nelle condizioni di prova di cui in 7.4.1 la prova deve essere effettuata utilizzando la seguente apparecchiatura di prova.

L'apparecchiatura di prova consiste in pannelli di legno duro (o di materiale con conduttività termica simile), di spessore compreso tra 19 mm e 25 mm, con le superfici ricoperte di vernice nera opaca. In ogni pannello sono inserite delle termocoppie, al centro di quadrati di lato 10 cm. Le termocoppie penetrano nei pannelli dall'esterno e le loro giunzioni si trovano a 3 mm dalla superficie dei pannelli di prova di fronte all'apparecchio. (Vedere figura 6).

Se il costruttore specifica che deve essere collocato uno strato di materiale non infiammabile sotto e/o di fronte all'apparecchio, la prova si effettua in tale condizione. A tal fine, è collocato sul pavimento di prova, come illustrato nella figura 6, un focolare realizzato con un pannello isolante di spessore 12 mm, avente conduttività termica compresa tra 0,18 W/(m·K) e 0,20 W/(m·K).

Le misurazioni di temperatura sono effettuate sull'intero pavimento di prova.

7.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

7.5.1 Accensione e interaccensione

7.5.1.1 Tutti gli apparecchi

Le seguenti prove sono eseguite con l'apparecchio sia in condizioni a freddo sia in condizioni a caldo, se non diversamente specificato.

L'apparecchio è inizialmente regolato secondo 7.1.3.2.1. Per le prove da n° 1 a n° 3, si effettuano dieci tentativi di accensione, di cui almeno otto devono riuscire.

Le seguenti prove si effettuano con l'apparecchio installato secondo 7.1.6.3.

7.5.1.2 Prova n° 1

L'apparecchio è alimentato con gli appropriati gas di riferimento e limite (vedere prospetto 2) alla pressione normale, secondo 7.1.4.

In queste condizioni di alimentazione accendere il bruciatore principale o il bruciatore di accensione, se presente, e accendere il bruciatore principale mediante il bruciatore di accensione, se opportuno.

Per i dispositivi di accensione di tipo piezoelettrico, mettere in corto circuito gli elettrodi dopo ogni tentativo di accensione.

La prova è ripetuta alla portata ottenuta quando il rubinetto si trova in posizione di portata ridotta, se l'accensione è possibile in tali condizioni, durante il normale utilizzo, secondo il procedimento raccomandato dal costruttore.

7.5.1.3 Prova n° 2

Verificare che la regolazione iniziale del bruciatore principale e del bruciatore di accensione, se presente, non venga modificata, e l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento nelle seguenti condizioni:

a) se l'apparecchio non è dotato di regolatore di pressione, la pressione all'entrata dell'apparecchio è ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale (vedere 7.1.4) e la pressione corrispondente all'80% della portata di accensione per i gas della prima e della seconda famiglia, e alla pressione minima indicata in 7.1.4 per i gas della terza famiglia;
b) se l'apparecchio è munito di regolatore di pressione, la pressione è ridotta al 70% della pressione normale, ma la pressione a valle del regolatore è ridotta, se necessaria, al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia.

In queste condizioni di alimentazione accendere il bruciatore principale o il bruciatore di accensione, se presente, e accendere il bruciatore principale mediante il bruciatore di accensione, se opportuno.

Nel caso di bruciatori nei quali l'immissione del gas non avviene automaticamente, è permesso ottenere l'accensione mediante un fiammifero o un acciarino in legno.

Ripetere la prova n° 2 alla portata ottenuta quando il rubinetto è nella posizione di portata ridotta se l'accensione è possibile in queste condizioni, durante il normale utilizzo, secondo il procedimento raccomandato dal costruttore.

7.5.1.4 Prova n° 3

a) Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, se presente, il gas di riferimento è successivamente sostituito con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma, e la pressione all'entrata dell'apparecchio è ridotta alla pressione minima (vedere 7.1.4).

   Per un apparecchio dotato di regolatore di pressione, la pressione a valle del regolatore viene ridotta, se necessario, al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia oppure al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).
b) La portata di gas del bruciatore di accensione, se presente, è ridotta al valore minimo richiesto per mantenere aperto il percorso del gas al bruciatore.

   In queste condizioni di alimentazione, accendere il bruciatore principale o il bruciatore di accensione, se presente, e accendere il bruciatore principale mediante il bruciatore di accensione, se opportuno.

7.5.1.5 Prove aggiuntive

7.5.1.5.1 Per gli apparecchi con accensione manuale

Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, accendere l'apparecchio alla pressione richiesta per fornire la portata termica nominale, nelle seguenti condizioni:

a) alla portata di accensione, aumentando progressivamente il ritardo prima dell'accensione fino a 60 s;

b) alla portata massima, fino ad un ritardo di 60 s, come descritto nel precedente punto a).

Nota Ai fini di questa prova, può essere necessario scollegare il normale dispositivo di accensione per ritardare l'accensione dell'apparecchio.

7.5.1.5.2 Per gli apparecchi con accensione automatica

L'apparecchio è alimentato con l'appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 2), alla pressione che fornisce la portata termica nominale.

Si verifica l'accensione del bruciatore di accensione, o del bruciatore principale se esso è acceso direttamente. La prova è ripetuta ritardando progressivamente l'accensione fino ad un massimo del 25% in più del tempo di sicurezza dichiarato dal costruttore.

La prova è ripetuta alla portata massima.

Per poter ritardare l'accensione è generalmente necessario prevedere un comando indipendente per le valvole automatiche di arresto del gas principale o del gas di accensione e per il funzionamento del dispositivo di accensione. Un'idonea disposizione è quella di prevedere una sorgente di tensione, indipendente dal sistema automatico di comando del bruciatore, per la/e relativa/e valvola/e del gas e per il dispositivo di accensione. Per ragioni di sicurezza, il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato gradualmente.

7.5.1.5.3 Riduzione della fiamma del bruciatore di accensione

Questa prova è effettuata con l'apparecchio installato secondo 7.1.6.3.

L'apparecchio è inizialmente regolato secondo 7.1.3.2.1, e alimentato con l'appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 2) alla portata termica nominale.

La portata del bruciatore di accensione è poi ridotta al valore minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale. La necessaria riduzione della portata del bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- regolando il regolatore di portata del bruciatore di accensione, se esiste, oppure, se ciò non è possibile;
- mediante un regolatore di portata inserito appositamente nell'alimentazione di gas del bruciatore di accensione.

7.5.2 Stabilità di fiamma

Queste prove sono effettuate con l'apparecchio installato secondo 7.1.6.3.

L'apparecchio è inizialmente regolato secondo 7.1.3.2.1, e sono effettuate le due prove seguenti.

Prova n° 1

La regolazione iniziale del bruciatore principale e del bruciatore di accensione, se presente, non è modificata e il gas di riferimento è successivamente sostituito con gli appropriati gas limite di ritorno di fiamma e la pressione all'entrata dell'apparecchio è ridotta alla pressione minima indicata in 7.1.4.

Per un apparecchio munito di regolatore di pressione, la pressione a valle del regolatore è ridotta, se necessario, al valore corrispondente al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).

In queste condizioni di alimentazioni verificare che le fiamme siano stabili.

La prova è ripetuta alla portata ottenuta con il rubinetto regolato sulla posizione di portata ridotta fissata.

Prova n° 2

Per tutti gli apparecchi non muniti di regolatore, sono mantenute le regolazioni iniziali del bruciatore e del bruciatore di accensione, se presente, e l'apparecchio è alimentato, alla

pressione massima (vedere 7.1.4) con il gas limite di distacco di fiamma. Si verifica che non avvenga distacco di fiamma durante il normale funzionamento, con l'apparecchio in funzione da 5 min partendo dalla condizione a freddo.

Per un apparecchio munito di regolatore, la prova è effettuata aumentando la portata del bruciatore ad un valore corrispondente al 107,5% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 105% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).

7.5.3 Effetto delle correnti d'aria

Le prove sono effettuate con l'apparecchio installato secondo 7.1.6.3.

L'apparecchio è alimentato con l'appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 3) della sua categoria, ed è sottoposto, a livello del bruciatore, ad una corrente d'aria di 2 m/s. La corrente d'aria dovrebbe coprire almeno la larghezza del bruciatore.

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale ed è spostato secondo uno o più (a discrezione del laboratorio di prova) angoli di incidenza all'interno di un semicerchio davanti all'apparecchio, con il centro del semicerchio sull'intersezione del piano di simmetria dell'apparecchio e del piano di prova. Una protezione è collocata tra il ventilatore e l'apparecchio e, immediatamente dopo l'accensione dell'apparecchio, la protezione è rimossa per periodi di 3 s, per produrre raffiche. Questa prova è ripetuta ad ogni angolo di incidenza, applicando almeno 3 raffiche in ogni posizione ad intervalli di 3 s.

La prova è effettuata con l'apparecchio in condizioni a freddo, cioè a temperatura ambiente, e dopo un'ora, alla portata massima.

La prova viene ripetuta con l'apparecchio in funzione nella posizione corrispondente alla portata ridotta minima stabilita.

Se l'apparecchio è munito di un rubinetto di comando che ha soltanto una posizione "bruciatore di accensione", le prove sopra menzionate sono ripetute con il bruciatore di accensione funzionante da solo alla portata normale.

7.6 Regolatori di pressione

7.6.1 Se l'apparecchio è munito di regolatore di pressione è effettuata, se necessario, una regolazione per fornire la portata volumica nominale con il gas di riferimento alla pressione normale, come indicato in 7.1.4, e corrispondente a questo gas. Mantenendo questa regolazione iniziale, la pressione di alimentazione è variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo (vedere 7.1.4).

La prova è effettuata per tutti i gas di riferimento per i quali il regolatore di pressione non è messo fuori servizio.

7.6.2 L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento alla minima e poi alla massima pressione indicata in 7.1.4, prospetti 5 e 6, secondo il caso, e si misura la portata. Si verifica poi che:

$$\frac{V_{min}}{\sqrt{p_{min}}} \cdot \frac{\sqrt{p_{max}}}{V_{max}} = 1 \pm 0{,}05 \qquad (11)$$

dove:

V_{min} è la portata volumica alla pressione minima p_{min} (m^3/h);

V_{max} è la portata volumica alla pressione massima p_{max} (m^3/h);

p_{min} è la pressione minima appropriata per la famiglia o gruppo di gas cui il gas di riferimento appartiene (vedere 7.1.4) (mbar);

p_{max} è la pressione massima appropriata per la famiglia o gruppo di gas cui il gas di riferimento appartiene (mbar).

La prova è effettuata per tutti i gas di riferimento con i quali il regolatore di pressione è messo fuori servizio.

7.7 Combustione

7.7.1 Generalità

Queste prove sono effettuate con l'apparecchio installato secondo 7.1.6.3, e tutti i mattoni ed elementi radianti che simulano il combustibile non collocati in modo fisso relativamente al bruciatore e uno rispetto all'altro, devono essere disposti al limite del loro gioco. Le istruzioni del costruttore devono precisare chiaramente il modo in cui il materiale refrattario può essere posizionato. Se è evidente che una determinata disposizione non è conforme alle istruzioni del costruttore per il montaggio del focolare, tale disposizione non è utilizzata per le prove.

L'apparecchio è inizialmente regolato come specificato in 7.1.3.2, per fornire la portata termica nominale.

I prodotti della combustione devono essere prelevati in modo da garantire un campione rappresentativo, e devono quindi essere calcolate le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica.

La concentrazione di monossido di carbonio, CO, è misurata con uno strumento in grado di determinare concentrazioni di CO con una accuratezza di $\pm 2 \times 10^{-5}$ parti in volume.

La concentrazione di anidride carbonica, CO_2, è misurata con un metodo avente accuratezza compresa entro ±5%.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \cdot \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}} \qquad (12)$$

dove:

V_{CO,N_1} è la percentuale di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2N_2}$ è la percentuale calcolata di CO_2 nei prodotti della combustione secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e V_{CO_2,M_3} sono le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica, rispettivamente misurate nel campione durante la prova di combustione, entrambe espresse in percentuale in volume.

I valori di V_{CO_2,N_4} (combustione neutra) per i gas di prova sono indicati nel prospetto 7.

prospetto 7 **Valori di V_{CO_2,N_5}**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 23 G 231	G 25	G 26	G 30	G 31	G 120	G 130	G 150
$V_{CO_2,N}$	7,6	11,7	12,2	11,6	11,5	11,8	14,0	13,7	8,35	13,7	11,8

La concentrazione di CO nel prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M} \qquad (13)$$

dove:

$V_{O_2,M}$ e V_{CO,M_6} sono le concentrazioni rispettivamente di ossigeno e monossido di carbonio misurate nel campione, entrambe espresse in percentuale.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando la concentrazione di CO_2 è minore del 2%.

7.7.2 Prove in condizioni limite

7.7.2.1 Gas di riferimento

Le seguenti prove sono effettuate in condizioni di aria calma, utilizzando l'/gli appropriato/i gas di riferimento (vedere prospetto 2).

a) Per gli apparecchi non muniti di regolatore di portata o di regolatore di pressione, oppure per gli apparecchi muniti di tali dispositivi ma nei quali la loro funzione è stata annullata, la prova è effettuata con l'apparecchio alimentato alla pressione normale indicata in 7.1.4. La combustione è misurata dopo 1 h.

b) Per un apparecchio munito di regolatore di portata ma non munito di regolatore di pressione, la prova è effettuata regolando il bruciatore ad una portata uguale a 1,10 volte la portata termica nominale. La combustione è misurata dopo 1 h.

c) Per un apparecchio munito di regolatore di pressione che non è stato messo fuori servizio, la prova è effettuata portando la portata del bruciatore a 1,07 volte la portata termica nominale, quando l'apparecchio è alimentato con il gas G 110 o 1,05 volte la portata termica nominale quando l'apparecchio è alimentato con il gas G 20 o G 25. La combustione è misurata dopo 1 h.

Un apparecchio munito di regolatore di portata o di regolatore di pressione che è bloccato per una o più famiglie di gas, è sottoposto a prova in successione nelle varie condizioni di alimentazione corrispondenti.

7.7.2.2 Gas di combustione incompleta

a) Dopo aver effettuato la prova di cui in 7.7.2.1, senza spegnere l'apparecchio e con l'apparecchio stesso alimentato con l'/gli appropriato/i gas di riferimento (vedere prospetto 2) alla pressione normale (vedere 7.1.4), regolare l'apparecchio per fornire la posizione di portata ridotta fissata.

   Dopo 15 min senza spegnere l'apparecchio, regolare la pressione di entrata al valore minimo (vedere 7.1.4). L'apparecchio è sottoposto a prova con il gas limite di combustione incompleta (vedere prospetto 2).

   Questa prova è effettuata sostituendo immediatamente il gas di riferimento con il corrispondente gas limite di combustione incompleta senza variare la regolazione dell'apparecchio o la pressione di alimentazione del gas, senza spegnere l'apparecchio. La combustione è misurata dopo 5 min.

b) Con il rubinetto di comando dell'apparecchio regolato nella posizione di portata massima e alimentato con l'appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 2), regolare la pressione di entrata in modo da fornire la pressione massima (vedere 7.1.4). L'apparecchio è poi sottoposto a prova con il gas limite di combustione incompleta (vedere prospetto 2).

Questa prova è effettuata sostituendo il gas di riferimento dopo 1 h con il corrispondente gas limite di combustione incompleta senza variare la regolazione dell'apparecchio o la pressione di alimentazione del gas, senza spegnere l'apparecchio. La combustione è misurata dopo 10 min.

7.7.3 Prove supplementari in condizioni particolari

7.7.3.1 Prova con condotto di evacuazione bloccato

La prova è effettuata con ognuno dei gas di riferimento (vedere prospetto 2) alla portata termica nominale, con l'estremità del condotto di evacuazione sigillata. la combustione è misurata dopo 1 h.

Per questa prova, il dispositivo sensibile all'atmosfera è messo fuori servizio.

È utilizzato il tubo di prelievo descritto in 7.2.2.

7.7.3.2 Oscillazione normale e anormale della tensione

Con l'alimentazione elettrica di rete ridotta all'85% della tensione normale per la quale l'apparecchio è progettato, utilizzando l'/gli appropriato/i gas di riferimento alla pressione

normale di alimentazione, accendere l'apparecchio. Con l'apparecchio alla regolazione massima e nella condizione a caldo, misurare la concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria. Ripetere la prova sopra citata con l'alimentazione elettrica di rete aumentata fino al 110% della tensione normale per la quale l'apparecchio è progettato.

7.8 Formazione di fuliggine

7.8.1 Apparecchiatura per la determinazione del fattore di annerimento

7.8.1.1 Pompa

Pompa (manuale) mediante la quale possono essere aspirati (160 ± 8) cm^3 in una sola azione, attraverso una superficie filtrante efficace di diametro 6 mm [per esempio circa (570 ± 27,5) cm^3 per cm^2 della superficie filtrante efficace]; la corsa del pistone della pompa deve essere circa 200 mm.

La tensione del dispositivo di fissaggio della carta, che è regolato nella posizione specificata prima dell'inserimento della carta, deve garantire una soddisfacente tenuta all'aria per l'operazione di riscaldamento per eliminare la condensa.

La distanza percorsa dai gas dal punto di campionamento alla superficie filtrante non deve essere maggiore di 40 cm, eccetto in alcune particolari condizioni del camino.

7.8.1.2 Tubo di prelievo

Tubo con diametro esterno di 6 mm, idoneo per l'utilizzo con la pompa descritta in 7.8.1.1.

7.8.1.3 Filtro in carta

Utilizzare un filtro in carta con fattore di riflessione dell'(85 ± 2,5)%, determinato con metodo fotometrico. Per questa misurazione, collocare il filtro in carta su una superficie bianca con fattore di riflessione maggiore o uguale al 75%.

Il passaggio di aria pulita attraverso il nuovo filtro in carta, ad una portata di 3 dm^3 al min per cm^2 di superficie filtrante efficace, deve fornire una caduta di pressione compresa tra 20 mbar e 100 mbar.

7.8.1.4 Scala di grigi

La scala di grigi consiste in dieci intervalli uguali numerati da 0 a 9, dal bianco al grigio scuro. Queste gradazioni comprendono campioni stampati, o realizzati con altri mezzi, su un supporto di carta o di plastica con un fattore di riflessione dell'(85 ± 2,5)%, determinato con metodo fotometrico.

Il numero di identificazione di ogni gradazione è uguale a un decimo del tasso di riduzione. Esso è espresso in percentuale della luce incidente riflessa sul campione corrispondente. Il numero 0 corrisponde alla carta di supporto e il numero 6, ad esempio, ad un tasso di riduzione del 60%.

La tolleranza delle deviazioni del fattore di riflessione per ognuno dei punti della scala, non dovrebbe essere maggiore del 3% del suo valore.

Se la scala è protetta da una copertura di plastica trasparente, essa dovrebbe essere realizzata in modo che il punto di prova e le gradazioni di riferimento siano osservati attraverso lo stesso spessore di materiale protettivo. Le gradazioni della scala hanno un diametro di circa 20 mm e una finestra circolare centrale di diametro 6 mm.

7.8.2 Determinazione del fattore di annerimento

Allentare le viti del dispositivo di fissaggio della carta, inserire il filtro nella fessura prevista sulla pompa e riavvitare il dispositivo.

Introdurre il tubo di campionamento orizzontalmente in mezzo al flusso dei gas di combustione. Dovrebbe essere garantita la tenuta tra il tubo di campionamento e la parete del manicotto di misurazione, dove è effettuato il prelievo.

Il prelievo può avvenire mediante una pompa manuale o mediante una pompa elettromeccanica.

Se è utilizzata una pompa manuale, devono essere effettuate dieci aspirazioni; ogni aspirazione deve essere regolare e durare da 2 s a 3 s. Si considera raggiunta la fine dell'aspirazione quando l'operatore non percepisce più reazione da parte del pistone.

Estrarre il tubo dal flusso, allentare le viti del dispositivo di fissaggio, estrarre con cura il filtro di carta.

Confrontare il punto di prova a vista con le gradazioni di riferimento, tenendo la banda del filtro in carta contro la scala di riferimento. Esaminare il punto attraverso la finestra centrale delle gradazioni di riferimento. Registrare il numero della scala la cui sfumatura è più vicina a quella del punto di prova. Per la scala di grigi compresa tra 0 e 4, le gradazioni intermedie devono essere distinte in modo particolarmente accurato.

Può essere utilizzato un metodo optoelettronico equivalente per la determinazione del fattore di annerimento.

7.8.3 Condizioni di prova

7.8.3.1 Condizione a freddo

L'apparecchio è installato come descritto in 7.1.6, e acceso secondo le istruzioni del costruttore con l'appropriato gas di riferimento, e regolarlo in modo da fornire la portata termica nominale. Sostituire il gas di riferimento con l'appropriato gas limite di formazione di fuliggine (vedere prospetto 3). Spegnere l'apparecchio e fargli raggiungere la temperatura ambiente.

Accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore partendo dalla condizione a freddo e utilizzando immediatamente l'apparecchiatura descritta in 7.8.1, effettuare un campionamento dei gas di scarico come descritto in 7.8.2, applicando 10 aspirazioni in successione. Al termine del decimo ciclo verificare la conformità con 6.8.1.

7.8.3.2 Condizione a caldo

Al termine del decimo ciclo della prova di cui in 7.8.3.1, far funzionare l'apparecchio per 1 h con il gas limite di formazione di fuliggine. Al termine di questo periodo, utilizzando l'apparecchiatura descritta in 7.8.1, effettuare un campionamento dei gas di scarico come descritto in 7.8.2 applicando 10 aspirazioni in successione, e determinare il fattore di annerimento. Verificare la conformità a 6.8.2.

7.8.3.3 Ciclo prolungato

L'apparecchio, a temperatura ambiente, deve essere pulito secondo le istruzioni del costruttore.

Questa prova è effettuata con l'appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 2), con l'apparecchio installato in un involucro di prova di riferimento (vedere figura 2), utilizzando un camino di altezza 3 m e regolato alla portata termica nominale.

a) Effettuare con l'apparecchio 5 cicli di 16 h acceso/8 h spento con il focolare dell'apparecchio, se presente, realizzato secondo le istruzioni del costruttore, tenendo conto delle condizioni generali specificate in 7.7.1.
b) Durante il primo ciclo, misurare la concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 1 h.
c) Durante l'ultimo ciclo, misurare la concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, e confrontarla con quella misurata in b).

7.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera

7.9.1 Generalità

L'apparecchio è collocato in un locale sigillato (vedere figura 8) e alimentato con il o i gas di riferimento alla pressione normale (p_n).

Esempio di locale sigillato (vedere figura 8)

Requisiti dimensionali

Volume:	17,5 m^3 ± 1 m^3
Lunghezza:	3,5 m ± 0,2 m
Larghezza:	2,0 m ± 0,2 m
Altezza:	2,5 m ± 0,2 m

Possono essere utilizzate altre dimensioni, purché ciò non comprometta i risultati della prova.

La tenuta del locale deve essere tale che, dopo che si è stabilizzata nel locale una concentrazione omogenea di CO_2 pari a (4 ± 0,2)%, la concentrazione stessa di CO_2 deve diminuire di meno dello 0,1% in un periodo di due ore.

Nota La sorgente può essere resa omogenea mediante l'utilizzo di un ventilatore o di una pompa. Il CO_2 può provenire da qualsiasi sorgente ad eccezione del riscaldamento.

Il locale deve essere progettato in modo che:

- l'operatore può, in qualsiasi momento, osservare la fiamma dell'apparecchio in funzione;
- il campionamento dell'atmosfera del locale, per permettere la misurazione delle concentrazioni di CO e CO_2, può essere effettuato nel centro geometrico del locale, ed è importante che la linea di campionamento che va della sonda all'analizzatore sia la più corta possibile;
- la temperatura nel centro geometrico del locale è mantenuta tra 20 °C e 40 °C;
- la composizione dell'atmosfera del locale è mantenuta omogenea.

7.9.2 Metodo di prova

L'apparecchio è acceso alla normale pressione di regolazione, tenendo aperta la porta del locale e con il condotto di evacuazione funzionante normalmente.

Alla fine del periodo di preriscaldamento di un'ora, il condotto di evacuazione è tappato e sigillato. Si chiude la porta e si sigilla il locale.

La concentrazione di CO dell'atmosfera del locale di prova è controllata continuamente, anche dopo lo spegnimento dell'apparecchio, finché non inizia a diminuire. Si registra il valore massimo della concentrazione di CO.

7.10 Dispositivo di sorveglianza di fiamma

7.10.1 Dispositivo termoelettrico

7.10.1.1 Condizione a freddo Le prove sono effettuate con l'/gli appropriato/i gas di riferimento, con l'apparecchio regolato alla portata termica nominale.

Dopo aver effettuato questa regolazione, l'apparecchio è fatto raffreddare fino alla temperatura ambiente. Si immette di nuovo il gas per accendere il bruciatore di accensione, se presente, o il bruciatore principale, secondo il caso. Il tempo di apertura è quello che intercorre tra il momento di accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, secondo il caso, e quello di attivazione del dispositivo di sicurezza.

7.10.1.2 Condizione a caldo L'apparecchio è fatto funzionare alla portata termica nominale per 1 h.

L'intervallo di tempo misurato è quello che intercorre tra il momento in cui il bruciatore di accensione e il bruciatore principale sono spenti di proposito, interrompendo l'alimentazione di gas, e quello in cui, dopo aver ripristinato l'alimentazione, essa è di nuovo interrotta mediante l'azione del dispositivo di sorveglianza di fiamma. Può essere utilizzato un misuratore di gas o qualsiasi altro dispositivo appropriato per rilevare la chiusura della valvola del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

7.10.2 Sistemi automatici di comando del bruciatore

7.10.2.1 Dispositivi ad azionamento manuale (ad esempio tasti)

L'apparecchio è installato come descritto in 7.1.6.3 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 3) alla portata termica nominale, secondo 7.3.1. Il dispositivo di avviamento è azionato manualmente 10 volte, cioè una ogni 5 s.

7.10.2.2 Tempo di sicurezza

Isolare l'alimentazione di gas dall'apparecchio. Tentare di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore, e misurare il tempo che intercorre tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola. Confrontare questo intervallo con il tempo di sicurezza specificato dal costruttore.

7.10.2.3 Tempo di spegnimento

Con l'apparecchio in condizioni di funzionamento, isolare l'alimentazione di gas dal bruciatore principale. Misurare il tempo che intercorre tra l'istante in cui il bruciatore principale è spento e quello in cui è dato il segnale di chiusura della valvola.

8 MARCATURA E ISTRUZIONI

Le istruzioni e le avvertenze devono essere redatte nel/nei linguaggio/i ufficiale/i dei Paesi di destinazione.

8.1 Marcatura

8.1.1 Marcatura dell'apparecchio

L'apparecchio deve avere una o più targhe dati e/o etichette, applicate in modo fisso e durevole all'apparecchio, in modo che le informazioni fornite siano visibili e possano essere lette dall'installatore. La o le targhe dati e/o la o le etichette devono fornire almeno le seguenti informazioni in caratteri indelebili:

a) il nome del costruttore[4] e/o il simbolo di identificazione;
b) il marchio commerciale dell'apparecchio;
c) il numero di serie;
d) il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria. Se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
e) il simbolo di identificazione commerciale dell'apparecchio;
f) la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portate per un apparecchio con potenza regolabile, espressa in kW, e l'indicazione se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
g) il/i Paese/i di destinazione dell'apparecchio (vedere 8.1.3.4);
h) la/e categoria/e dell'apparecchio; se è specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'/agli appropriato/i Paese/i di destinazione;
i) la pressione di regolazione per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione;
j) il tipo (~) e la tensione (v) dell'alimentazione elettrica utilizzata e la massima potenza assorbita, in volt (v), ampere (A), frequenza (Hz), e kilowatt (kW) per tutte le condizioni di alimentazione elettrica previste.

4) Per "costruttore" si intende l'organizzazione o la ditta che si assume la responsabilità del prodotto.

Per un apparecchio con portata termica nominale regolabile, deve essere previsto uno spazio per l'installatore per marcare in modo durevole il valore della portata termica alla quale è stato regolato.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può portare a confusione riguardo all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio e alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese di destinazione diretta.

L'indelebilità della marcatura deve essere verificata con una prova effettuata secondo il punto 7.14 della EN 60335-1:1998.

8.1.1.1 Etichetta dei vapori di fuoriuscita

Sull'apparecchio deve essere applicato in modo saldo, in posizione facilmente accessibile all'installatore e/o al tecnico dell'assistenza, un avviso indicante che l'installatore deve verificare che tutti i prodotti della combustione, 10 min dopo l'accensione a freddo, entrino nel condotto di evacuazione dopo aver attraversato l'apertura prevista per il caminetto o la cappa, secondo il caso, utilizzando un generatore di fumo, ad esempio un fiammifero fumogeno. Tale avviso può essere incorporato nella targa dati.

8.1.1.2 Marcature supplementari

L'apparecchio deve essere marcato con il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore, e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Inoltre, l'apparecchio deve avere una etichetta rimovibile, incollata o attaccata, che riporti il seguente testo:

"Questo apparecchio è a scopo decorativo".

Questa etichetta può essere parte dell'etichetta di avvertenza specificata in 8.1.1.3.

8.1.1.3 Etichette di avvertenza

Gli apparecchi muniti di riparo devono avere un'etichetta che riporti il seguente testo:

"Nessuna parte del riparo deve essere rimossa in modo permanente.

QUESTO RIPARO NON FORNISCE PROTEZIONE TOTALE PER I BAMBINI, GLI ANZIANI O I PORTATORI DI HANDICAP".

Se non è installato un riparo permanente, gli apparecchi devono avere un'etichetta incollata che riporti il testo "Da rimuovere soltanto da parte dell'utilizzatore" e che riporti in lettere maiuscole, con un'altezza non minore di 8 mm, il testo:

"AVVERTENZA: IN QUESTO APPARECCHIO VI SONO FIAMME LIBERE, E DOVREBBE ESSERE UTILIZZATO UN OPPORTUNO RIPARO PER LA PROTEZIONE DEI BAMBINI, DEGLI ANZIANI E DEI PORTATORI DI HANDICAP."

8.1.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare almeno le seguenti informazioni:

- il tipo di gas, in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria. Se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se è specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'/agli appropriato/i Paese/i di destinazione.

L'imballaggio deve essere marcato con il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore, e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione.

8.1.3 Utilizzo di simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

8.1.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1:1994.

8.1.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 8.

Nota Per soddisfare le esigenze espresse dai membri del CEN, è permesso includere, oltre al identificazione dichiarati nei rispettivi Paesi. Tali mezzi aggiuntivi sono indicati nell'appendice E.

prospetto 8 **Simboli del tipo di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice della categoria corrispondente
Prima famiglia[1]	
G 110	1a
G 120	1b
G 130	1c
G 150	1e
Seconda famiglia	
G 20	2H, 2E, 2E+,
G 25	2L, 2LL, 2ELL
Terza famiglia	
G 30	3B/P, 3+[2) 4)],
G 31	3+[3) 4)], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, devono essere indicati tu i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi.
2) Si applica solo agli apparecchi che richiedono regolazione per passare dal G 30 al G 31, o agli appa richiedono regolazione e che sono regolati per il G 30.
3) Si applica solo agli apparecchi che richiedono regolazione per passare dal G 30 al G 31, e che sono il G 31.
4) Per gli apparecchi che richiedono regolazione per passare dal G 30 al G 31, l'etichetta riguardante la regolazio per l'altro gas e l'altra pressione della coppia di pressione deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

8.1.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo "*p*".

8.1.34 Paese di destinazione

Secondo la EN 23166:1993, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai seguenti codici:

Austria	AT	Grecia	GR
Belgio	BE	Irlanda	IE
Svizzera	CH	Islanda	IS
Repubblica Ceca	CZ	Italia	IT
Germania	DE	Lussemburgo	LU
Danimarca	DK	Paesi Bassi	NL
Spagna	ES	Norvegia	NO
Finlandia	FI	Portogallo	PT
Francia	FR	Svezia	SE
Regno Unito	GB		

8.1.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "Cat.".

8.1.3.6 Altre informazioni

Il simbolo della portata termica nominale di un bruciatore, Q_n, non è obbligatorio, ma è raccomandato sotto la dicitura "preferenziale" e ad esclusione di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di troppe marcature diverse.

8.2 Istruzioni

8.2.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i di destinazione indicati sull'apparecchio, e devono essere valide per quel/quei Paese/i.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che è utilizzata da più di un Paese, il/i Paese/i per i quali esse sono valide devono essere identificati dai codici indicati in 8.1.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio ... Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie sulla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo del Paese."

8.2.2 Istruzioni tecniche

8.2.2.1 Istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione

Oltre alle informazioni fornite in 8.1.1, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[5]. Se tale informazione è fornita, le istruzioni devono riportare l'avvertenza che sono essenziali modifiche all'apparecchio e al suo mezzo di installazione per utilizzarlo correttamente e sicuramente in ognuno di questi Paesi aggiuntivi. L'avvertenza deve essere ripetuta nella/e lingua/e ufficiale/i di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti necessarie per l'utilizzo sicuro e corretto nei Paesi interessati.

5) Paese di destinazione indiretta.

Le istruzioni devono includere la seguente dicitura:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione (identificazione del tipo e della pressione del gas) e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione, destinate all'installatore, devono essere disponibili con l'apparecchio e devono:

- indicare che l'apertura prevista per il caminetto deve essere realizzata in materiale non infiammabile;
- indicare il metodo di collegamento e le norme di installazione in vigore nel Paese in cui l'apparecchio deve essere installato (se tali norme esistono);
- indicare il metodo di montaggio e di fissaggio dell'apparecchio;
- indicare l'utilizzo e la collocazione degli altri comandi;
- indicare la collocazione dell'apparecchio, incluse le minime distanze intorno all'apparecchio, le dimensioni delle aperture previste per il caminetto, e se l'apparecchio richiede o meno un riparo opportuno, e se l'apparecchio richiede o meno un focolare non infiammabile, secondo le norme nazionali;
- se l'apparecchio non è munito di un riparo, le istruzioni del costruttore devono specificare i criteri per limitare l'avvicinamento all'apparecchio e minimizzare quindi l'accessibilità della fiamma;
- indicare che tutte le valvole di tiraggio o tutti gli orifizi calibrati di tiraggio devono essere rimossi o fissati permanentemente nella posizione di apertura massima, o devono essere fissati soltanto secondo i regolamenti nazionali;
- indicare che il camino deve essere pulito prima dell'installazione dell'apparecchio e prima che venga effettuata una prova di evacuazione secondo i regolamenti nazionali;
- indicare che l'apparecchio deve essere collegato secondo le norme nazionali;
- indicare che qualsiasi alimentazione di aria deve essere conforme ai regolamenti nazionali;
- fare riferimento all'alimentazione elettrica e di gas e ai collegamenti;
- indicare il procedimento da seguire per la messa in servizio dell'apparecchio;
- fare riferimento ai regolatori di portata;
- fare riferimento al montaggio delle parti intercambiabili;
- se il mezzo di distribuzione è costituito da materiale granulare, descrivere con precisione il metodo di riempimento della piastra del bruciatore, per esempio il metodo di livellamento del materiale e le precauzioni da prendere riguardo alla compressione del materiale;
- indicare che questo apparecchio è destinato a fini decorativi.

Le istruzioni devono:

- specificare le dimensioni minime richieste del sistema di evacuazione;
- indicare, se opportuno, tutti i tipi di sistemi di evacuazione particolari per i quali l'apparecchio è idoneo, e tutte le limitazioni riguardanti i metodi di installazione dell'apparecchio;
- indicare che l'installatore deve verificare che tutti i prodotti della combustione entrino nel condotto di evacuazione, dopo 10 min dall'accensione a freddo, passando attraverso l'apertura prevista per il caminetto o la cappa, secondo il caso, utilizzando un generatore di fumo, per esempio un fiammifero fumogeno.

Inoltre, le istruzioni di installazione devono includere istruzioni elettriche complete, comprendenti un diagramma completo dei cablaggi e i dati tecnici. Questi dati tecnici devono comprendere:

- la portata termica dell'apparecchio, indicando se è basata sul potere calorifico inferiore o superiore;

- la pressione del bruciatore e, per un apparecchio con un regolatore di pressione regolabile, la pressione di regolazione misurata a monte del bruciatore ma a valle di qualsiasi regolatore di portata, in relazione all'indice di Wobbe del gas utilizzato;
- le dimensioni dell'iniettore;
- il numero degli iniettori;
- le dimensioni di collegamento del gas;
- la massa dell'apparecchio;
- tutti gli altri dati tecnici che possono essere richiesti dall'installatore e dal tecnico che effettua la messa in servizio.

Le istruzioni di installazione devono indicare che una o più valvole di isolamento devono essere installate vicino all'apparecchio per permettere, mediante la loro chiusura, lo scollegamento del bruciatore completo e dell'assieme di comando per manutenzione o riparazioni secondo i regolamenti nazionali.

Le istruzioni per i sistemi di controllo della fuoriuscita devono:

- avvertire che il sistema non deve esser regolato dall'installatore;
- avvertire che il sistema di controllo della fuoriuscita non deve essere messo fuori servizio;
- avvertire che quando il sistema di controllo della fuoriuscita, o una qualsiasi delle sue parti, viene sostituito, devono essere utilizzati soltanto ricambi originali del costruttore.

8.2.2.2 Istruzioni per la conversione

Se appropriato, su richiesta devono essere disponibili le istruzioni per la conversione. Esse possono essere incluse nelle istruzioni di installazione.

Le parti necessarie per la conversione ad un altro tipo di gas o ad un'altra pressione devono essere fornite unitamente ad istruzioni chiare e adeguate sulla sostituzione delle parti, la regolazione per la pulizia e la verifica dell'apparecchio. Inoltre, deve essere fornita un'etichetta autoadesiva da applicare sull'apparecchio, che indichi il tipo e la pressione del gas per i quali l'apparecchio è stato regolato e anche, se appropriata, la portata termica regolata durante la messa in servizio.

8.2.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Le istruzioni di uso e manutenzione devono essere fornite insieme all'apparecchio.

Queste istruzioni, destinate all'utilizzatore, devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio in modo semplice e chiaro. Esse devono essere separate o facilmente separabili dalle istruzioni di installazione, oppure costituire una sezione separata nello stesso opuscolo o documento che contiene le istruzioni di installazione. Se necessario, il testo deve essere arricchito da schemi e/o fotografie.

Le istruzioni devono includere cenni sulla pulizia e sul funzionamento sicuro dell'apparecchio, compresi i procedimenti di accensione e di spegnimento, includendo tutte le istruzioni in caso di guasto dei normali mezzi di accensione.

Le istruzioni devono anche sottolineare che è necessario un installatore qualificato per installare l'apparecchio e, se necessario, per convertirlo all'uso con altri gas. Le istruzioni devono trattare brevemente i regolamenti di installazione (collegamento, ventilazione) del Paese nel quale l'apparecchio deve essere installato.

Se è previsto che gli elementi radianti o parti del focolare possano essere rimosse dall'utilizzatore, devono essere allegati espliciti schemi o fotografie e le istruzioni per la corretta sostituzione. Le istruzioni devono avvertire che non deve essere modificata la disposizione del focolare o la quantità di materiale contenuta nel focolare.

Le istruzioni devono includere:

- il nome e l'indirizzo del costruttore o dei distributori;
- il tipo o il numero (designazione commerciale);
- un'indicazione sulla necessità di manutenzione regolare dell'apparecchio;

- un’indicazione che il camino dovrebbe essere pulito prima di installare l’apparecchio;
- un’indicazione che il camino dovrebbe essere verificato regolarmente, per garantire che tutti i prodotti della combustione entrino nel condotto di evacuazione o nella cappa, secondo il caso, e che non vi sia eccessivo accumulo di fuliggine;
- un’indicazione che qualsiasi dispositivo di ventilazione appositamente previsto dovrebbe essere verificato regolarmente per assicurarsi che non sia ostruito;
- un’indicazione che qualsiasi detrito o qualsiasi deposito di fuliggine formatosi deve essere rimosso. Le istruzioni devono indicare chiaramente il metodo di pulizia;
- tutte le istruzioni necessarie relativamente al funzionamento del rubinetto;
- una raccomandazione che un riparo sia utilizzato per la protezione dei bambini, degli anziani e dei portatori di handicap;
- se il mezzo di distribuzione è costituito da materiale granulare, il metodo preciso di riempimento della piastra del bruciatore, ad esempio il metodo di livellamento del materiale e le precauzioni da prendere relativamente alla compressione del materiale;
- dovrebbe essere specificato se il progetto dell’apparecchio rende accettabile la pulizia mediante un aspirapolvere, in caso contrario l’utilizzo dell’aspirapolvere dovrebbe essere sconsigliato;
- la quantità di materiale e la disposizione del focolare;
- una lista dei pezzi di ricambio per l’utilizzatore;
- un’indicazione che questo apparecchio è destinato a fini decorativi;
- un’indicazione per l’utilizzatore di non buttare rifiuti o altri oggetti che possano disturbare il focolare.

Le istruzioni per il sistema di controllo della fuoriuscita devono:

- sottolineare che il sistema di controllo della fuoriuscita funziona se l’evacuazione dei prodotti della combustione è interrotta;
- descrivere i procedimenti di riavviamento;
- sottolineare che, in seguito al funzionamento ripetuto del sistema di controllo della fuoriuscita, dovrebbe essere avvertito uno specialista.

figura 1 **Apparecchio a gas ad effetto decorativo di combustione**

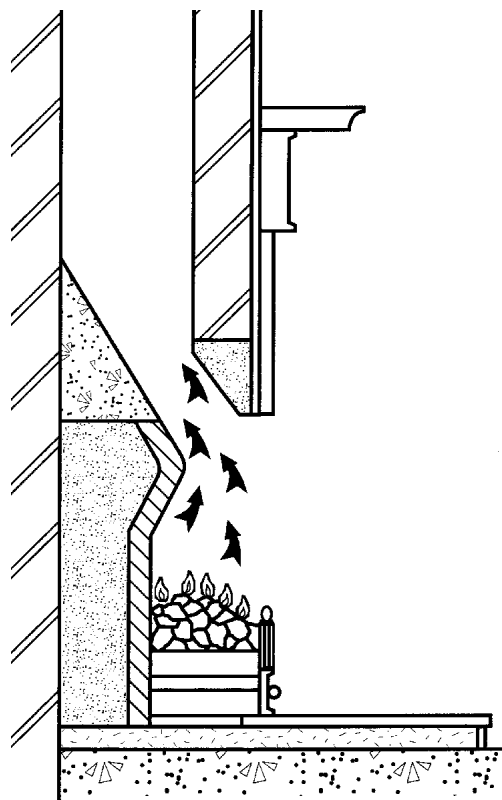



figura 1a **Apertura prevista per il caminetto**

Legenda

1 Apertura prevista per il caminetto

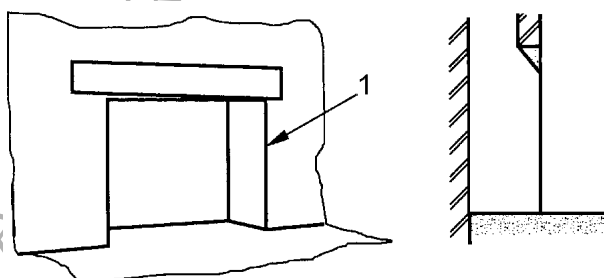



figura 1b **Cavità del caminetto**

Legenda

2 Componenti del caminetto

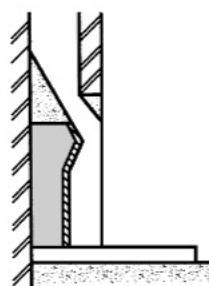
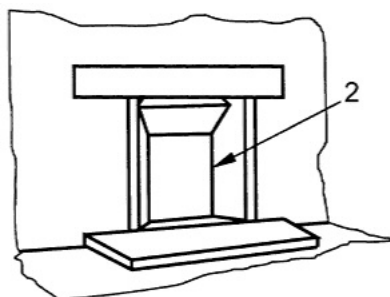



figura 1c **Apertura del caminetto**

Legenda

3 Elementi di contorno del caminetto

4 Apertura del caminetto

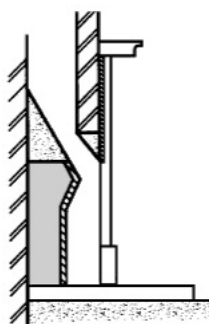
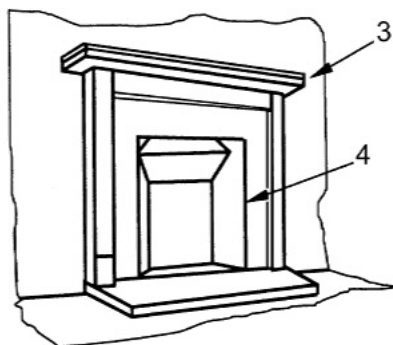



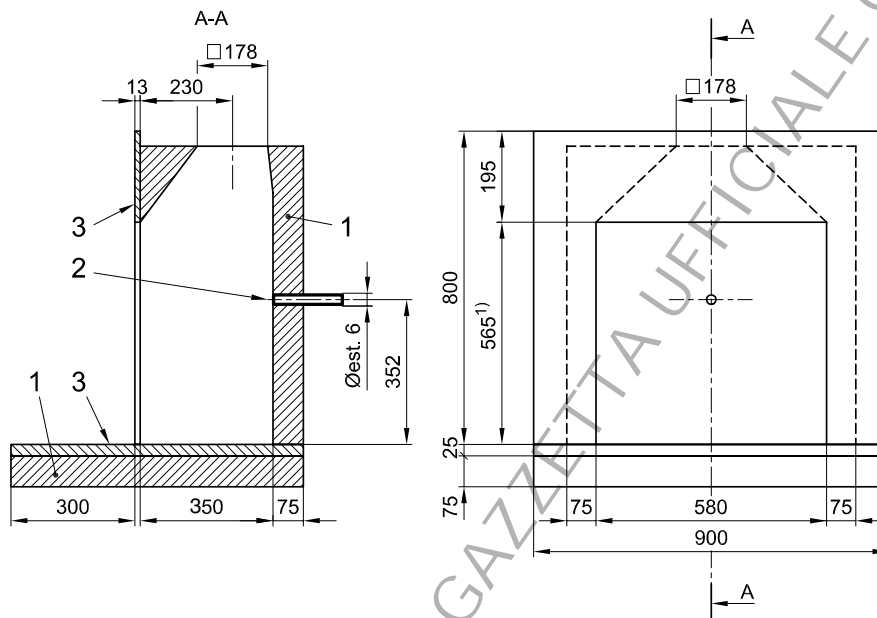
figura 2 **Rivestimento di prova normalizzato**

Legenda

1 Intercapedine riempita di vermiculite

2 Presa di pressione a livello della superficie interna e della linea verticale centrale nella parte posteriore del rivestimento di prova

3 Pannello non infiammabile resistente al calore

Dimensioni in mm

Materiale:

Superfici esterne: alluminio lucidato

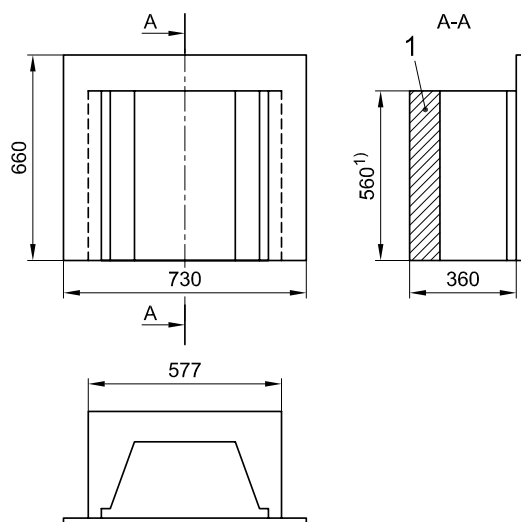
Superfici interne: acciaio (preferibilmente inox)

1) Dimensione minima. Potrebbe dover essere aumentata in funzione dei mattoni utilizzati.

figura 3a **Elementi decorativi rimovibili - Elemento decorativo con parte posteriore in refratta**

Legenda

1 Intercapedine riempita di verniciature

Dimensioni in mm

Materiale:

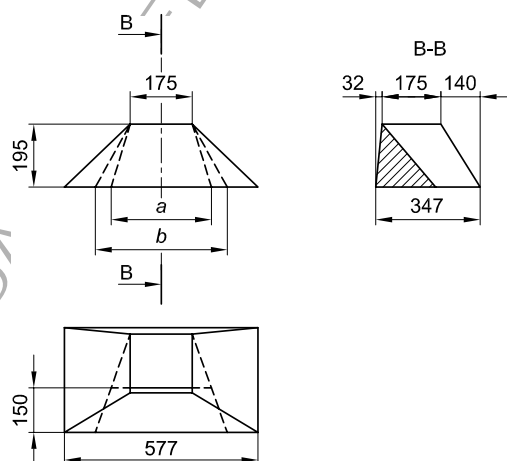
Superficie interna: acciaio (preferibilmente inox)

Superficie esterna: alluminio lucidato

Nota È necessario determinare le dimensioni interne in funzione dei mattoni utilizzati.

1) Dimensione minima. Dovrà probabilmente essere aumentata in funzione dei mattoni utilizzati.

figura 3b **Elementi decorativi rimovibili - Elemento decorativo con gola di scarico**

Dimensioni in mm

Materiale acciaio (preferibilmente inox)

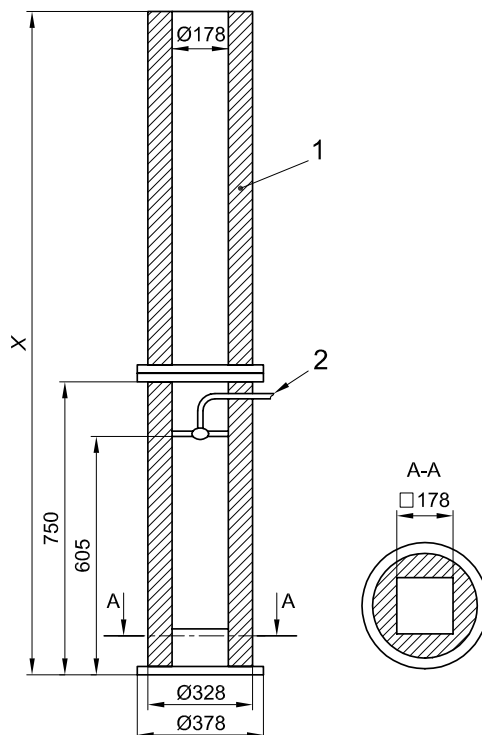
Dimensione nominale del fuoco	*a*	*b*
350	215	330
400	265	380
450	315	430

figura 4 **Condotto di evacuazione di prova**

Legenda

1 Intercapedine riempita di vermiculite

2 Tubo di prelievo

Dimensioni in mm

Materiali:

Condotto di evacuazione: acciaio (preferibilmente inox)

Rivestimento esterno: alluminio lucidato

figura 5 **Assieme del rivestimento di prova**

Legenda

1 6 mm di diametro a livello della superficie refrattaria. Tubo collocato sulla linea verticale centrale sul retro del rivestimento di prova

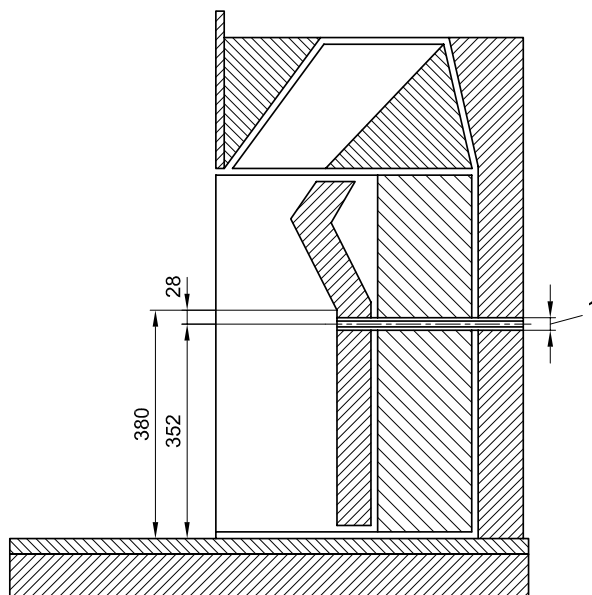
Dimensioni in mm

Elevazione laterale in sezione del modulo di prova con elementi decorativi con parte posteriore in refrattario, gola di scarico e mattoni refrattari.

figura 6 **Apparecchiatura di misurazione delle temperature del suolo**

Legenda

1 File di termocoppie (rame/costantana Ø 0,5 mm) disposte simmetricamente rispetto alla linea centrale

2 Zona del focolare

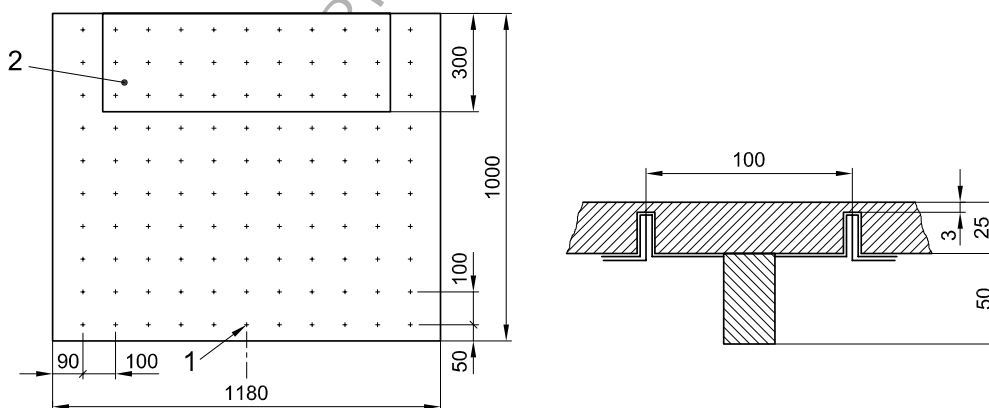
Dimensioni in mm

Materiale per il pavimento di prova: legno duro. È preferibile la quercia, ma è accettabile qualsiasi altro legno o pannello con conduttività termica pari a circa 0,16 W (m·K).

figura 7 **Sonda per l'acqua di combustione**

Legenda

1 3 Fori/Lembo

a) Vista dal basso

b) Vista laterale

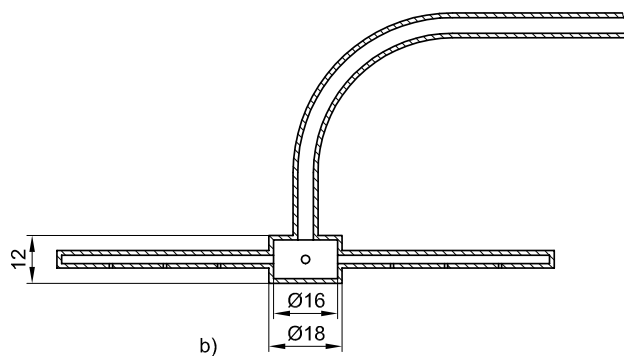
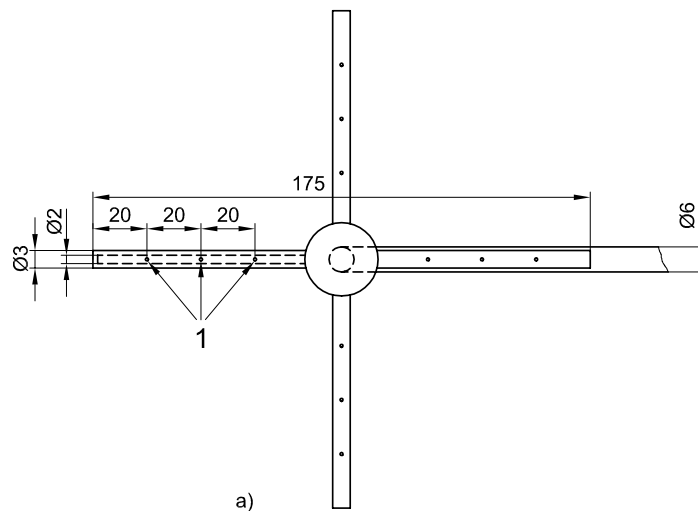
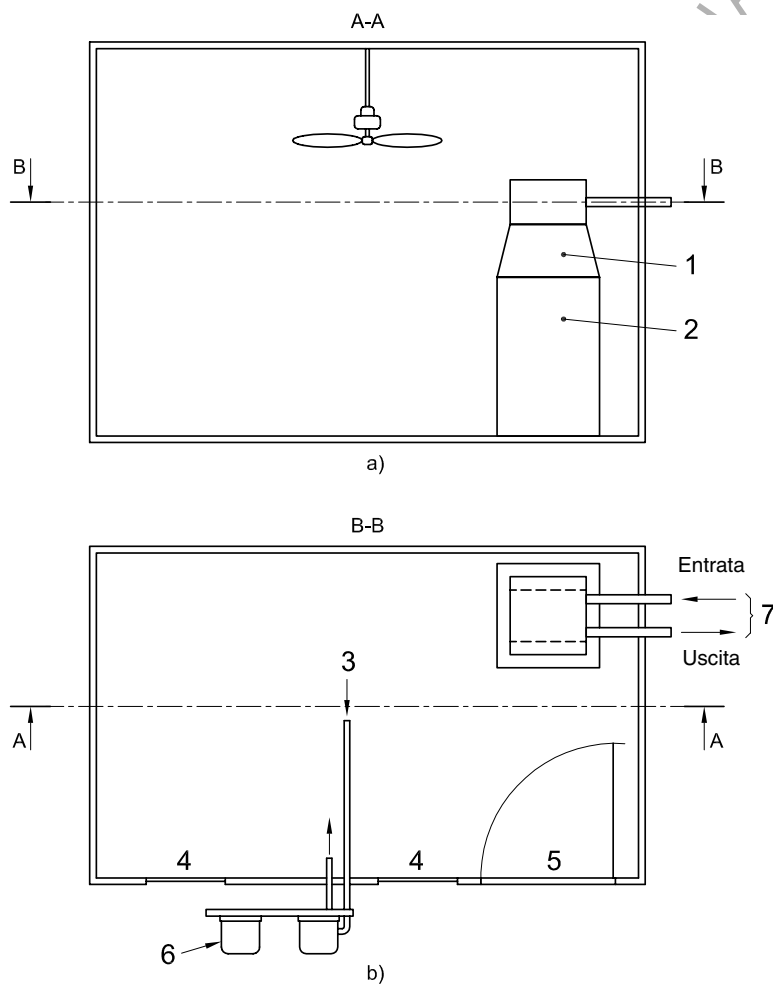
Dimensioni in mm

Materiale: acciaio inox con finitura lucidata

figura 8 **Disposizione del locale per la prova del dispositivo sensibile all'atmosfera**

Legenda

a) Vista laterale
b) Vista in pianta
1 Raffreddamento della cappa
2 Apparecchio
3 Punto di prelievo (nel centro geometrico del locale)
4 Finestra
5 Porta
6 Analizzatore
7 Aria di raffreddamento della cappa

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato si applica la presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione di quel Paese.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio che al momento della consegna, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte nei prospetti A.1.1, A.1.2, A.2, A.3, A.4, A.5 e A.6.

A.1 Categorie elencate nel testo della norma e commercializzate nei dive

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi e elencate nel testo della norma.

Le informazioni date nei prospetti significano soltanto che queste categorie possono essere vendute su tutto il territorio del Paese in questione e A.3 dovrebbe essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	
GB	X					X	X
GR							
IE	X					X	X
IS							
IT	X					X	X
LU			X				
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3\,B/P}$	II_{2E+3+}
AT		X						
BE								X
CH	X	X	X	X				
DE							X	

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commerciali (2a parte) (continua)**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3\ B/P}$	II_{2E+3+}
DK	X	X						
ES	X		X	X				
FI		X						
FR								X
GB			X	X				
GR								
IE			X	X				
IS								
IT	X		X					
LU								
NL					X	X		
NO								
PT			X	X				
SE	X	X						

A.2 Pressioni di alimentazione dell'apparecchio

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 +	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28/30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X						X	X
CH	X	X					X		X	X	X	
DE		X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X		X	
FI		X				X		X				
FR					X	X			X		X	
GB		X				X			X		X	
GR												
IE		X				X			X		X	
IS												
IT	X	X							X		X	
LU		X										
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	X
SE	X	X				X		X				

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione) portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 152, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 La definizione delle categorie indicate nel prospetto A.3 è fatta nello stesso modo delle categorie elencate in 4.1.2. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale sono indicate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1c}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1e}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo e collegati alla prima famiglia (questa categoria non è utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa c

Categoria I_{2LL}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata. A condizione che l'indice di Wobbe superiore del gas della seconda famiglia distribuito non sia maggiore del 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato in base ad un valore nominale più basso (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della s famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e ga:

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia, e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 Regolatori di portata del gas, regolatori dell'aerazione e regolatori di pressi

Questo punto è stato incluso per permettere ad alcuni Stati membri di fornire informazioni equivalenti a quelle date in 5.2.2, 5.2.3 e 5.2.5, relativamente alle categorie particolari richieste, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.3.4 Conversione a gas diversi

Questo punto è stato incluso per permettere ad alcuni Stati membri di fornire informazioni equivalenti a quelle date in 5.1.1 relativamente alle categorie particolari di apparecchi richieste, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova corrispondenti alle categorie particolari speciali indicate ir

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e i gas di prova corrispondenti sono indicati nel prospetto A.4. Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar.

prospetto A.4 **Gas di prova corrispondenti alle situazioni locali**

Famiglia e gruppo di gas		Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Riferimento Combustione incompleta e formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	SE
		Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
	Gruppo c	Riferimento (aria - propano)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
		Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
	Gruppo e	Riferimento (aria - metano)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
		Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1] = 54 C_3H_6 = 6	20,9	18,49	22,09	20,33	0,847		
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo L	Riferimento	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,8	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
		Combustione incompleta e formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
		Distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.
2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 3.

Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c oppure e, nelle quali l'indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza effettuare prove aggiuntive soltanto in apparecchi appartenenti a categorie multiple che comprendono il gruppo a della prima famiglia.

A.5 Collegamenti gas nei vari Paesi

I tipi di collegamento specificati in 5.1.4 ed utilizzati nei vari Paesi sono elencati nel prospetto A.5.

prospetto A.5 **Tipi di collegamento utilizzati nei diversi Paesi**

Paesi	Categorie $I_{3B/P}$, I_{3+}, I_{3P}				Altre categorie		
	Non filettati	Filettati		Altri tipi di collegamento	Filettati		Altri tipi di collegamento
		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Si	Si	Si	No	Si	Si	No
BE	Si	Si	Si	Si	Si 2)	No	No
CH	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
DE	Si	Si 2)	No	No	Si 2)	No	No
DK	Si	Si	No	No	Si	No	No
ES	No	Si 1)2)	Si	Si	Si 1)2)	Si	Si
FI	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
FR	No	No	Si	Si	No	Si	Si
GB	Si	Si 1)2)	No	No	Si 1)2)	No	No
GR							
IE	Si	Si 1)2)	No	No	Si 1)2)	No	No
IS							
IT	Si	Si	No	Si	Si 2)	No	Si
LU							
NL	No	Si 2)	No	Si	Si 2)	No	No
NO	Si	Si		No			No
PT	Si	Si	Si	No	Si	Si	No
SE	No	Si	Si	Si	Si	Si	No

1) Filettatura conica-conica.
2) Filettatura conica-parallela.

A.6 Collegamenti di evacuazione

Il prospetto A.6 mostra i diametri standard dei tubi di evacuazione utilizzati nei vari Paesi.

prospetto A.6 **Tipi di collegamento del condotto di evacuazione**

Paese	Diametri (esterni), in mm, delle tubazioni di evacuazione in commercio
AT	60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 180 200
BE	È accettabile qualsiasi diametro
CH	60 70 80 90 100 110 120 130 150 160 180 200
DE (interno)	60 70 80 90 110 120 130 150 200
DK	Diametri non normalizzati
ES	
FI	90 100 110 130 150 180 200
FR	66 83 97 111 125 139 153 167 180
GB	76 102 127 153 tubi metallici (tolleranza -1 per tutti)
	84 109 137 162 tubi in fibrocemento (tolleranza ±3 per tutti)
GR	
IE	come per il Regno Unito
IS	
IT	60 80 100 110 120 150
NL	60 70 80 90 100 110 130 150 180 200
NO	Diametri non normalizzati
PT	60 85 90 95 105 110 115 120 125 130 135 145 155 205
	255 305 355
SE	

APPENDICE B REGOLE DI EQUIVALENZA
(informativa)

B.1 Conversione a categorie entro un campo ristretto di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ristretta di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 5.1.1, 5.2.2 e 5.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del Paese (o dei Paesi) di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel/nei Paese/i per il/i quale/i l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista; oppure

b) quando un apparecchio dotato di regolatori[6], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di vendita; oppure

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 5.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 7.1.3.1.

Esempi:

1) Un apparecchio di categoria I_{2E} previsto per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar senza prove aggiuntive.

   Se, comunque, le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 7.1.3.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario.

2) Un apparecchio di categoria I_{2E+} previsto per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar purché soddisfi le corrispondenti prove specificate in 7.1.3.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario, e dopo aver regolato il regolatore di pressione secondo 5.2.5.

B.2 Conversione a categorie entro un identico campo di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ristretta di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 5.1.1, 5.2.2 e 5.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/dei Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio, questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel/nei Paese/i per le quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista; oppure

6) Nell'appendice B il termine "regolatori" si riferisce a regolatori di portata del gas e a regolatori fissi dell'a secondo il caso.

b) quando un apparecchio dotato di regolatori[7], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di vendita; oppure

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 5.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 7.1.3.1.

Esempi:

1) Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er}, purché esso soddisfi le prove specificate in 7.1.3.1, per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er}[8] e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tenere conto dei requisiti di cui in 5.2.5.

2) Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2E+}, purché esso soddisfi le prove specificate in 7.1.3.1, per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}[7]. Inoltre tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di cui in 5.2.5.

B.3 Conversione a categorie entro un campo più ampio di indici di Wobbe

Un apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe, se essa è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove specificate in 7.1.3.1 utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, si deve tenere conto delle Categorie Nazionali Particolari riportate nell'appendice F.

7) Nell'appendice B il termine "regolatore" si riferisce a regolatori di portata del gas e a regolatori fissi dell'a secondo il caso.

8) Quando il Paese di destinazione previsto è il Belgio, si deve tenere conto delle Condizioni Particolari indica nell'appendice F.

APPENDICE C (normativa)

REQUISITI AGGIUNTIVI E MODIFICATI PER GLI APPARECCHI A GAS A DECORATIVO DI COMBUSTIONE, CON PORTATA TERMICA INFERIORE NO MAGGIORE DI 20 kW, PROGETTATI PER L'INSTALLAZIONE SOTTO UNA NON INFIAMMABILE

C.1 Scopo e campo di applicazione

La presente appendice specifica i requisiti aggiuntivi e i metodi di prova per la sicurezza degli apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione con portata termica non maggiore di 20 kW, progettati per l'installazione sotto una cappa non infiammabile, d'ora in poi denominati semplicemente apparecchi.

Nota La numerazione dei punti della presente appendice segue la numerazione dei punti utilizzat corpo principale della norma, con l'aggiunta del prefisso C. Per esempio, C.6.1.6.3 corrisponde a C.6

Se gli apparecchi devono essere installati secondo la figura C.1 e sono già conformi alla presente norma per altri tipi di installazione, gli unici requisiti aggiuntivi da soddisfare sono specificati nella presente appendice.

La presente appendice si applica agli apparecchi di tipo B_{AS} e tipo B_{BS}, progettati per l'installazione sotto una cappa non infiammabile ed esclusivamente a scopo decorativo. Questi apparecchi non sono apparecchi di riscaldamento.

C.2 Riferimenti normativi

Come specificato in 2.

C.3 Termini e definizioni

Come specificato in 3.

C.4 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi devono essere conformi al punto 4, nonché alla seguente aggiunta:

C.4.2.3 Tipo B_{BS}

Apparecchio di tipo B collegato ad un dispositivo di controllo della temperatura, per evitare il rilascio di prodotti della combustione in quantità pericolosa all'interno del locale in condizioni di tiraggio anomale.

C.5 Requisiti costruttivi

Gli apparecchi devono essere conformi al punto 5 della norma.

C.6 Requisiti di funzionamento

Gli apparecchi devono essere conformi al punto 6 della norma, con le seguenti modifiche:

C.6.5.3 Effetti della corrente d'aria

a) Per gli apparecchi con una cappa che si estende oltre il perimetro delle fiamme libere o della parte incandescente del focolare di meno di 300 mm, nelle condizioni di prova descritte in C.7.5.3, le fiamme non devono sporgere oltre il bordo della cappa; oppure

b) per gli apparecchi con una cappa che si estende oltre il perimetro delle fiamme libere o della parte incandescente del focolare di 300 mm o più, la prova di cui in C.7.5.3 non è richiesta.

C.6.9 Sistema di controllo della fuoriuscita

C.6.9.1 Dispositivo sensibile all'atmosfera (solo per apparecchi di tipo B_{AS})

Nelle condizioni di prova di cui in C.7.9.1, gli apparecchi devono essere conformi a 6.9.

C.6.9.2 Dispositivo di controllo della temperatura (solo per apparecchi di tipo B_{BS})

C.6.9.2.1 Spegnimento non voluto

Nelle condizioni di prova descritte in C.7.9.2.2, non deve verificarsi lo spegnimento di sicurezza.

C.6.9.2.2 Tempi di spegnimento

Nelle condizioni di prova descritte in C.7.9.2.3, i tempi di spegnimento indicati nel prospetto C.1 non devono essere superati.

Se si verifica lo spegnimento di sicurezza, il riavviamento automatico deve essere possibile soltanto dopo un tempo minimo di attesa di 10 min. Il costruttore deve indicare nelle istruzioni tecniche l'effettivo tempo di attesa dell'apparecchio.

prospetto C.1 **Tempo di ostruzione e di spegnimento**

Grado di ostruzione	Diametro dell'apertura nella piastra di ostruzione *d*	Massimo tempo di spegnimento s	
		Q_n	Q_m
Ostruzione completa	0	200	$200 \cdot \frac{Q_n}{Q_m}$ 7
Ostruzione parziale	0,6 *D* oppure 0,6 *D'*	600	

D Diametro interno dell'estremità superiore del condotto di evacuazione di prova.
D' Diametro del foro in corrispondenza del punto di fuoriuscita.
Q_n Portata termica nominale.
Q_m Portata termica minima per gli apparecchi a regolazione progressiva o con diverse portate.

C.7 Metodi di prova

Gli apparecchi devono essere sottoposto a prova come descritto in 7, con le seguenti modifiche:

C.7.1.6.3 Installazione di prova

Come indicato in 7.1.6.3, eccetto per il terzo paragrafo che deve essere modificato come segue:

"Il costruttore deve fornire il rivestimento di prova, la cappa e il condotto di evacuazione ai fini della prova."

C.7.2.2 Corretta evacuazione dei prodotti della combustione

I punti 5 e 6 devono riportare quanto segue:

Un idoneo rivelatore di fuoriuscita è una sonda di prelievo di diametro 6 mm, con fori aventi interasse di 50 mm. Il numero di fori di prelievo deve essere tale che essi siano situati soltanto sopra l'apertura della cappa del caminetto. La sonda di prelievo è posizionata 5 mm sopra il bordo superiore dell'apertura della cappa del caminetto.

Effettuare il prelievo attraverso l'apertura della cappa del caminetto, e registrare la concentrazione di CO_2. Misurare la concentrazione di CO_2 dell'ambiente e calcolare la differenza tra i due valori.

C.7.3.3.5.4.1 Effetti della corrente d'aria

Gli apparecchi sono sottoposti a prova come descritto in 7.5.3.

C.7.9 Sistema di controllo della fuoriuscita

C.7.9.1 Dispositivo sensibile all'atmosfera (apparecchi di tipo B_{AS})

Gli apparecchi sono sottoposti a prova come descritto in 7.9.

C.7.9.2 Dispositivo di controllo della temperatura (apparecchi di tipo B_{BS})

C.7.9.2.1 Generalità

L'apparecchio è installato, secondo le istruzioni del costruttore, nelle seguenti condizioni:

- l'apparecchio è installato come descritto in C.7.1.6.3;
- le prove sono effettuate con il gas di riferimento per la categoria di apparecchi alla pressione normale;
- la fuoriuscita è determinata con una sonda di prelievo, descritta in 7.2.2, collegata ad un analizzatore di CO_2 a risposta rapida, che consenta la rilevazione di contenuti percentuali dell'ordine dello 0,1.

C.7.9.2.2 Spegnimento non voluto

L'apparecchio è installato come descritto in C.7.9.2.1.

L'apparecchio è mantenuto in funzione per 30 min alla temperatura massima. Si verifica che il dispositivo non provochi lo spegnimento. Il bruciatore principale viene poi spento.

Si verifica che l'aumento di temperatura dopo lo spegnimento del bruciatore non provochi un segnale di inizio dello spegnimento da parte del dispositivo.

C.7.9.2.3 Tempi di spegnimento

C.7.9.2.3.1 Prova con ostruzione completa

L'apparecchio è installato come descritto in C.7.9.2.1 ed è fatto funzionare alla portata termica nominale. Quando l'apparecchio raggiunge l'equilibrio termico, il condotto di evacuazione viene completamente ostruito (vedere figura C.2). Si misura il tempo di reazione che intercorre tra l'ostruzione del condotto di evacuazione e lo spegnimento. Per gli apparecchi non dotati di blocco, si mantiene l'ostruzione, e si misura il tempo che intercorre tra lo spegnimento e l'accensione del bruciatore principale.

Per gli apparecchi muniti di dispositivo di adeguamento al fabbisogno termico e per gli apparecchi con diverse portate, viene effettuata una seconda prova alla minima portata termica.

C.7.9.2.3.2 Prova con ostruzione parziale

L'apparecchio è portato all'equilibrio termico alla portata termica nominale, secondo C.7.9.2.1.

Prima che la piastra sia messa in posizione, la lunghezza del condotto di evacuazione è ridotta finché non si verifica la fuoriuscita.

Se il dispositivo è azionato prima di ottenere tale lunghezza, il requisito di C.6.9.2.2 si considera soddisfatto.

Se così non è, il condotto di evacuazione di prova è coperto con una piastra di ostruzione avente un orifizio circolare concentrico, il cui diametro è uguale a 0,5 volte il diametro del condotto di evacuazione di prova (vedere figura C.2).

Si misura il tempo che intercorre tra la messa in posizione della piastra e lo spegnimento.

Si verifica che sia soddisfatto C.6.9.2.2.

Comunque, se il costruttore specifica un'altezza minima del condotto di evacuazione, la prova è effettuata con un condotto di evacuazione di tale altezza.

figura C.1 **Metodo di installazione di un apparecchio sotto una cappa associata indipendente**

Legenda

a) Vista frontale
b) Vista laterale
1 Cappa
2 Fiamma libera o parte incandescente della sede del focolare

a)

b)

a)

b)

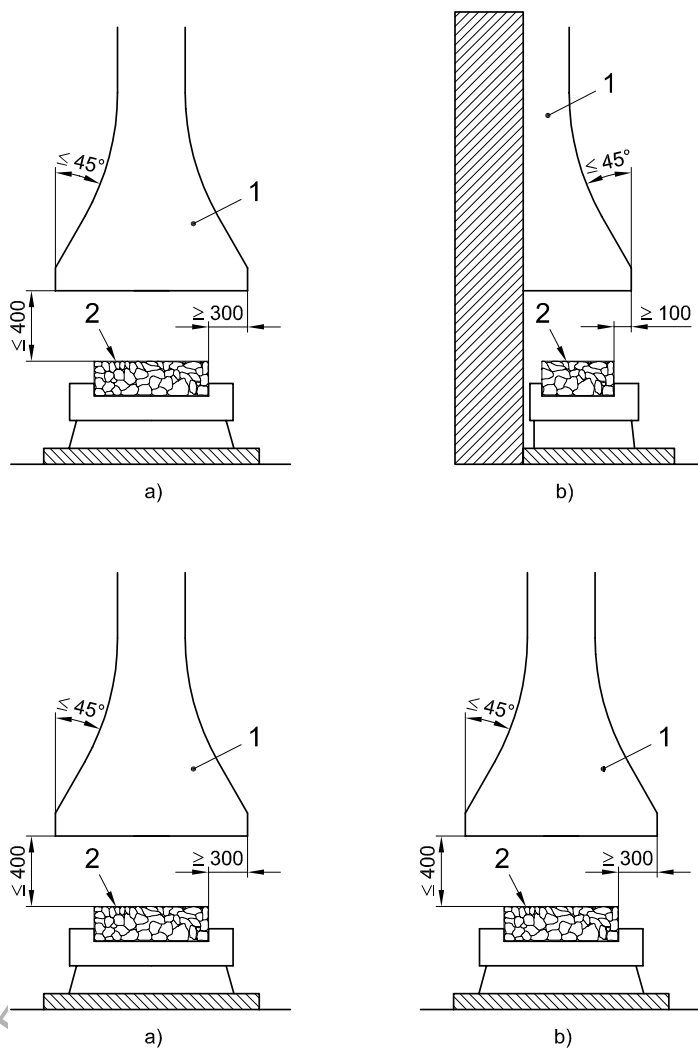
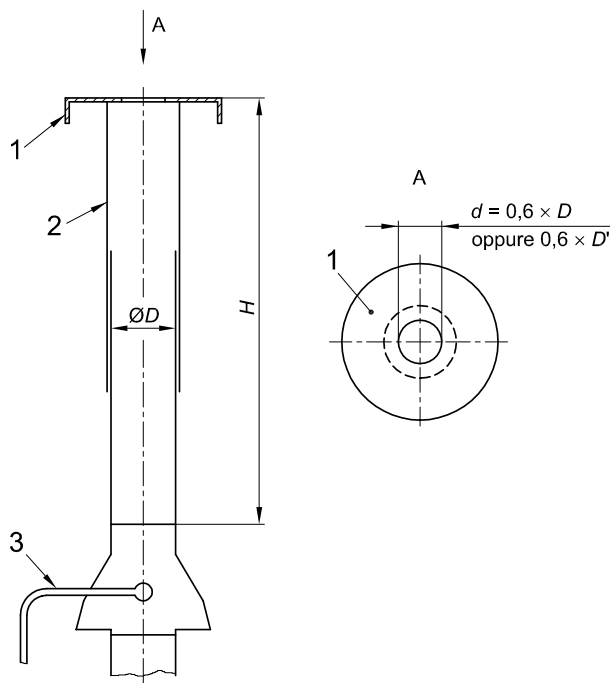



figura C2 **Attrezzatura di prova per il dispositivo di sicurezza per lo scarico dei prodotti della com**

Legenda

1 Piastra di ostruzione

2 Condotto di evacuazione telescopico di prova

3 Rivelatore

APPENDICE D (normativa) CIRCUITI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE

D.1 Protezione dall'accesso a parti attive

È applicabile il punto 8 della EN 60335-1:1994.

Requisiti aggiuntivi

a) Per le parti accessibili dei circuiti di accensione[9], non è richiesta protezione dall'accesso se non sono superati i seguenti limiti[10]:

- Accensione a scintilla ad impulsi

  La massima scarica ammissibile di 100 μAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s misurata dall'inizio dell'impulso fino ad una diminuzione del 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥0,25 s.

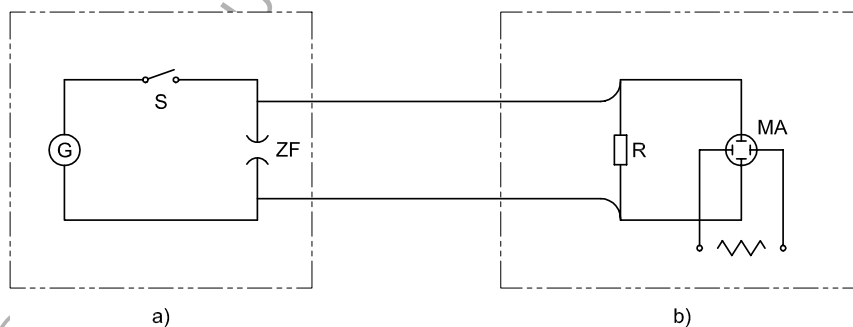
- Accensione a scintilla continua

massima tensione ammissibile a vuoto:	10 kV (picco);
massima corrente ammissibile:	0,8 mA (picco);
se la tensione a vuoto è maggiore di 10 kV, la scarica non deve superare	45 μAs;
con una corrente massima ammissibile di	0,8 mA (picco).

Nota Informazioni dettagliate sono fornite nella IEC 479-1 e IEC 479-2 (Effetti della corrente umano).

b) Prova. La conformità è sottoposta a prova alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di una opportuna attrezzatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura D.1[11].

figura D1 **Banco di prova per mezzi di accensione**

Legenda
- a) Mezzo di accensione dell'apparecchio
- b) Attrezzatura di prova
- G Sorgente di tensione
- S Interruttore
- ZF Distanza tra gli elettrodi
- R Resistenza di misurazione
- MA Strumento per la misurazione della tensione

9) Il requisito non si applica agli accenditori piezoelettrici.

10) Per funzionamento sia normale sia anomalo per i mezzi di accensione con diversi elettrodi della candela, ciascuno deve essere misurato separatamente, e sono quindi valutati gli elettrodi della candela con il risultato più s favorevole

11) Un oscilloscopio a 20 MHz con una testa ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV (100 kHz) e 3 pF di cap interna è un esempio di un idoneo strumento di misurazione.

c) Misurazione

- La durata dell'impulso è misurata dapprima tra gli elettrodi della candela (ZF) con lo strumento di misura (MA). La resistenza *R* è ≥ 100 MΩ.
- La scarica dell'impulso è calcolata dal profilo di tensione misurata (per mezzo di un opportuno strumento) alla resistenza *R*. Valore di *R* = 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) si misura agli elettrodi della candela (ZF), che non vengono fatti scintillare. La resistenza (*R*) è ≥ 100 MΩ.

d) Per la preregolazione di mezzi che devono essere regolati dopo la rimozione di elementi non staccabili in condizioni di funzionamento, le parti attive adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE E MEZZI DI IDENTIFICAZIONE DEI TIPI DI GAS IN USO NEI VARI PAESI
(informativa)

prospetto E.1 **Mezzi di identificazione dei tipi di gas in uso nei vari Paesi**

Paese	G 110	G 120	G130	G 150	G 20	G 25	G 30	G
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan Butane	Propaan Propane
CH			Propan-Luft Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
DE		Gruppe b			Erdgas E Ws.n = 15,0 kWh/m³	Erdgas LL Ws.n = 12,4 kWh/m³	Flüssiggas B	Flüssiggas
DK	By gas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manufacutrado		Aire propando	Aire Metando	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu Naturgas		Butaan Butan	Propaani/ Propan
FR			Air propané/ Air butanè		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural gas		Butane	Propane
GR								
IE					Natural gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT	Gás de cidade				Gás naturel		Butano	Propan
SE								

APPENDICE F (normativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI

Condizione nazionale particolare: caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata nemmeno a lungo termine, per esempio condizioni climatiche, condizioni di messa a terra. Se influisce sull'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del Documento di Armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano le condizioni nazionali particolari queste disposizioni sono normative, per gli altri Paesi esse sono informative.

F.1 Belgio

Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi di categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio, e in questo caso il regolatore di pressione deve essere sigillato. Inoltre, il sigillo sul regolatore di pressione deve essere identificato dal simbolo (s).

APPENDICE G (informativa) DEVIAZIONI A

Deviazione A: Deviazione Nazionale dovuta a regolamenti, la cui modifica non rientra al momento nella competenza del membro CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nell'ambito della Direttiva 90/396/CEE.

Nota (dalle Regole Comuni CEN/CENELEC, Parte 2, 3.1.9) Quando le norme rientrano nell'ambito delle Dir CE, è opinione della Commissione delle Comunità Europee (G.U. N° C 59, 1982-03-09) che, per effetto decisione della Corte di Giustizia nel caso 815/79 Cremonini/Vrankovich (Rapporto della Corte Europea p.3583), la conformità con le Deviazioni di tipo A non sia più obbligatoria e che la libera circolazio prodotti conformi a tale norma non debba essere limitata, salvo per quanto previsto nella guardia indicata nella Direttiva di pertinenza.

Le deviazioni di tipo A in un Paese EFTA sono valide in sostituzione delle disposizioni corrispondenti della norma europea nel Paese in questione fino a quando esse non siano state eliminate.

G.1 Deviazioni A

Per la Svizzera, sono necessari requisiti aggiuntivi ai seguenti paragrafi:

6.7 Combustione

6.8 Formazione di fuliggine

In aggiunta ai requisiti indicati nella presente norma, sono applicabili i valori limite per le emissioni e la formazione di fuliggine indicati nella "Swiss Clean-Air Regulations"[12] (CAR) del 16.12.1985 (stato allo 01.01.1992).

12) LRV/OPair/CAR 81444.318.142.1
Bezugsquell/Vente/Available from:
EMDZ
PO Box
Ch-300 Berne
Switzerland

APPENDICE H (informativa) BIBLIOGRAFIA

IEC 479-1:1984	Effects of current passing through the human body - General aspects
IEC 479-2:1987	Effects of current passing through the human body - Special aspects

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQ ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva UE 90/396/CEE.

prospetto ZA.1 **Identificazione della conformità della EN 509 con i requisiti essenziali della Direttiv sull'avvicinamento delle leggi degli Stati Membri riguardanti gli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della pre norma
1.1	Progettazione e costruzione in sicurezza	Intera norma
1.2	Istruzioni per l'installatore Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze sull'apparecchio Avvertenze sull'imballaggio Lingue ufficiali	8.2.2.1 8.2.3 8.1.1 8.1.2 8
1.2.1	Tipo di gas utilizzato Pressione di alimentazione del gas Aria fresca: - comburente; - eliminazione prodotti della combustione Bruciatori a tiraggio forzato	8.2.2.1 8.2.2.1 8.2.2.1 8.2.2.1 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni di utilizzo e manutenzione	8.2.1, 8.2.3
1.23	Avvertenze sull'apparecchio sull'imballaggio	8.1.1, 8.1.2, 8.2.1
1.3	Dispositivi: - valvole manuali - regolatori di pressione - comandi multifunzionali - dispositivi di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche - dispositivo automatico di comando del bruciatore - termostati Istruzioni	5.2.4 5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8 5.2.9 Non applicabile Non applicabile
2.1	Idoneità all'uso dei materiali	5.1.2
2.2	Proprietà dei materiali	1
3.1.1	Stabilità meccanica	5.1.2, 5.1.3
3.1.2	Condensazione	5.1.2
3.1.3	Rischio di esplosione	5
3.14	Penetrazione di aria e acqua	Non applicabile
3.1.5	Usuale oscillazione dell'energia ausiliaria	5.1.8, 6.5.4
3.1.6	Inusuale oscillazione dell'energia ausiliaria	5.1.8 e 6.7.2
3.1.7	Rischi elettrici	5.1.7
3.1.8	Deformazione	Non applicabile

prospetto ZA.1 **Identificazione della conformità della EN 509 con i requisiti essenziali della Direttiva sull'avvicinamento delle leggi degli Stati Membri riguardanti gli apparecchi a gas** (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Requisiti della presente norma
3.19	Guasto del dispositivo di sicurezza/controllo: - circuito gas - dispositivo automatico di comando del bruciatore - dispositivo di sorveglianza di fiamma - dispositivo sensibile all'atmosfera - valvole automatiche di arresto - dispositivo di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione - regolatori di pressione - comandi multifunzionali	5.2 5.2.9 5.2.7 e 5.4 5.2.10 5.2.8 5.2.10 5.2.5 5.2.6
3.1.10	Esclusione dei dispositivi di sicurezza	5.2.1
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	5.2.2
3.1.12	Marcatura delle manopole e dei dispositivi di regolazione	5.2.4.2
3.2.1	Fughe di gas	5.1.5 e 6.2.1
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante l'accensione, la riaccensione e lo spegnimento	5.4.1, 5.4.2, 5.6, 6.5.1, 6.5.1.1, 6.10.1, 6.10.2
3.2.3	Accumulo di gas incombusto	5.4.1
3.3	Accensione: accensione, riaccensione e interaccensione	6.5.1
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	6.5.2 6.7.1
3.4.2	Rilascio dei prodotti della combustione	6.7.1
3.4.3	Rilascio dei prodotti della combustione (condizioni di tiraggio anomale)	5.2.10 e 6.9
3.4.4	Apparecchi domestici non raccordati	Non applicabile
3.5	Uso razionale dell'energia	1 e Premessa
3.6.1	Temperatura del suolo e altre	6.4.3
3.6.2	Temperatura delle manopole/comandi	6.4.1 6.4.2
3.6.3	Superfici esterne	6.4.1
3.7	Alimenti ed acqua	Non applicabile
Allegato II	Certificazione	Punto 1

La conformità alla presente norma costituisce uno dei mezzi per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

NORMA ITALIANA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti
Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di gas di petrolio liquefatti

UNI EN 52

FEBBRAIO 20

Specifications for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Portable vapour pressure liquefied petroleum gas appliances

CLASSIFICAZIONE ICS 27.060.20; 97.040.20; 97.100.20

SOMMARIO

La norma specifica le caratteristiche costruttive e di prestazione relative alla sicurezza e all'uso razionale dell'energia degli apparecchi portatili alimentati alla pressione di vapore di gas di petrolio liquefatti, contenuti nei loro recipienti di alimentazione.
Essa definisce inoltre i metodi di prova, i requisiti di marcatura e le informazioni da riportare nelle istruzioni.
La norma si applica a differenti tipi di apparecchi portatili, alimentati alla pressione di vapore dei gas di petrolio liquefatti e progettati per essere utilizzati con cartucce (non ricaricabili), conformi alla EN 417 o altri tipi di recipienti diversi dalle cartucce.
La norma si applica solamente alle prove di tipo.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 521:1998
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 521 (edizione gennaio 1998).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 5 dicembre 2001

NORMA EUROPEA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 521 (edizione gennaio 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a gas di petrolio liquefatti

Apparecchi portatili alimentati a pressione di vapore di gas di petrolio liquefatti

EN 521

GENNAIO 19

EUROPEAN STANDARD

Specifications for dedicated liquefied petroleum gas appliances
Portable vapour pressure liquefied petroleum gas appliances

NORME EUROPÉENNE

Spécifications pour les appareils fonctionnant exclusivement aux gaz de pétrole liquéfiés
Appareils portatifs alimentés à la pression de vapeur des gaz de pétrole liquéfiés contenus dans leurs récipients d'alimentation

EUROPÄISCHE NORM

Festlegungen für Flüssiggasgeräte
Tragbare, mit Dampfdruck betriebene Flüssiggasgeräte

DESCRITTORI

Recipiente in pressione, apparecchio a pressione, sistema di alimentazione a gas, gas di petrolio liquefatto, apparecchio portatile, definizione, classificazione, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, sicurezza, prova, marcatura, notizia tecnica, manutenzione

ICS

27.060.20; 91.140.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 maggio 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 181 "Apparecchi per gas di petrolio liquefatti", la cui segreteria è affidata all'NSAI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro luglio 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro luglio 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

La presente norma si applica solamente a prove di tipo.

La presente norma non considera gli aspetti relativi ai sistemi di assicurazione della qualità, alle prove in corso di fabbricazione ed ai certificati di conformità dei dispositivi ausiliari.

Dovrebbe essere posta particolare attenzione alla idoneità dei materiali non metallici utilizzati per la costruzione di questi apparecchi. Una norma europea (prEN 1763) riguardante "Flexible hose, tubing and assemblies for use with butane and propane in the vapour phase" è in corso di elaborazione da parte del CEN/TC 218. Questa norma sarà applicabile a questi tipi di componenti.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica le caratteristiche costruttive e di prestazione, relative alla sicurezza e all'uso razionale dell'energia, degli apparecchi portatili alimentati alla pressione di vapore di gas di petrolio liquefatti contenuti nei loro recipienti di alimentazione. Essa definisce inoltre i metodi di prova, i requisiti di marcatura e le informazioni da riportare nelle istruzioni.

Nota Questi apparecchi portatili sono di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma si applica a differenti tipi di apparecchi portatili, alimentati alla pressione di vapore dei gas di petrolio liquefatti e progettati per essere utilizzati con cartucce (non ricaricabili), conformi alla EN 417 o altri tipi di recipienti, diversi dalle cartucce. La norma si applica per esempio ai seguenti tipi di apparecchi:

a) apparecchi di cottura (fornelli, graticole, barbecue);

   La presente norma non si applica ai barbecue, che possono essere utilizzati in ambienti interni.

b) apparecchi di illuminazione;

c) apparecchi di riscaldamento;

   La presente norma si applica solo agli apparecchi con potenza massima di 3 kW (H_s) e utilizzabili solo all'aperto;

d) apparecchi per saldatura dolce;

   Sono coperti dalla presente norma solo gli apparecchi per saldatura dolce senza tubi flessibili;

e) bruciatori di laboratorio.

I requisiti si applicano a questi apparecchi o alle loro parti funzionali, sia che siano indipendenti o incorporate nell'apparecchio stesso.

La presente norma si applica solo a prove di tipo.

Gli apparecchi coperti dalla presente norma non sono collegati a condotti di evacuazione dei prodotti della combustione e non sono allacciati alla rete elettrica.

La presente norma non si applica agli apparecchi alimentati con GPL in fase liquida e a quelli con recipiente fisso incorporato il cui riempimento può essere effettuato o meno dall'utilizzatore.

Essa non si applica ai recipienti e ai tubi flessibili.

Essa non si applica agli accendini coperti dalla EN 29994.

Sono inclusi i requisiti che riguardano l'utilizzazione razionale dell'energia per i bruciatori dei fornelli.

Perconto, tali requisiti non sono stati fissati per altri tipi di apparecchi, poiché:

- per graticole e barbecue, questo è un tipo di cottura che si ottiene con differenti sistemi come per esempio elementi radianti; inoltre questo tipo di cottura varia secondo il tipo di alimento e la regione dove l'apparecchio è utilizzato.
- per gli apparecchi di illuminazione, il consumo è insignificante poiché questi apparecchi hanno una portata molto bassa e sono utilizzati solo poche ore all'anno;
- per gli apparecchi di riscaldamento, tutto il calore prodotto è trasmesso nell'ambiente;
- per gli utensili, come per esempio i saldatori, che non sono utensili professionali usati con continuità, il consumo di gas dipende molto dal modo di utilizzazione.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte

nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 30-1-1	Domestic cooking appliances burning gas - Safety - General
EN 125	Flame supervision safety devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices
EN 417	Specifications for non-refillable metallic cartridges for liquefied petroleum gases, with or without a valve, for use with portable appliances - Construction, inspection and marking
EN 549	Rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances and gas equipment
EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 29994	Smokers lighters -Safety requirements
ISO 301	Zinc alloy ingots intended for casting

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **accessorio per cottura**: Accessorio fornito con l'apparecchio, progettato per sostenere o contenere gli alimenti durante la cottura (griglia, spiedo, piastra, ecc.).

3.2 **smontabile**: Ciò che può essere smontato senza l'uso di un utensile.

3.3 **apparecchio alimentato a pressione di vapore**: La pressione all'ingresso dell'apparecchio è uguale alla pressione nel recipiente del gas di alimentazione.

Se l'apparecchio è fissato direttamente sul recipiente del gas, mediante un collegamento rigido, l'ingresso dell'apparecchio è la parte del collegamento che preleva il gas dal recipiente. Nel circuito del gas può essere incorporato un dispositivo riduttore di pressione, tra l'ingresso del gas e l'iniettore.

Se l'apparecchio è collegato al recipiente di gas mediante un tubo flessibile, la pressione nel tubo flessibile, una volta collegato al recipiente del gas, è uguale alla pressione nel recipiente di gas. Può essere incorporato un dispositivo riduttore di pressione nel circuito del gas a valle del tubo flessibile.

3.4 **apparecchio con recipiente fisso incorporato** (vedere 1): Apparecchio che comprende un recipiente di gas, che non può essere smontato per la ricarica.

3.5 **apparecchiatura ausiliaria**: Insieme dei meccanismi di comando e dei dispositivi che possono agire sulla sicurezza del funzionamento di un apparecchio a gas (per esempio valvole, dispositivi di controllo di fiamma).

3.6 **barbecue**: Apparecchio progettato principalmente per arrostire e/o grigliare i cibi. La cottura viene ottenuta mediante l'azione di calore radiante e eventualmente per convezione.

3.7 **bloccaggio di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione, da parte del costruttore o da parte dell'installatore, nella sua posizione di regolazione con qualsiasi mezzo (vite, ecc.).

3.8 **saldatura dolce**: Saldatura la cui temperatura più bassa della gamma di fusione, dopo l'applicazione, è minore di 450 °C.

3.9 **spiedo**: Accessorio di cottura che permette la rotazione dei cibi da arrostire. La rotazione può essere manuale o ottenuta mediante un motore meccanico o elettrico (batterie).

3.10 **bruciatore**: Dispositivo che permette la combustione del gas:

- bruciatore di accensione: Piccolo bruciatore la cui fiamma è destinata ad accendere il bruciatore principale. Nella presente norma viene denominato "pilota";
- bruciatore principale: Bruciatore destinato ad assicurare le funzioni termiche dell'apparecchio. Nella presente norma viene denominato "bruciatore".

3.11 **cartuccia per gas**: Recipiente non ricaricabile, con capacità massima pari a 1 000 ml, che contiene un gas o una miscela di gas.

La cartuccia può essere dotata di una valvola. Se non possiede una valvola, il prelevamento di gas si effettua mediante perforazione della cartuccia, per mezzo di un dispositivo incorporato all'apparecchio.

3.12 **portata termica**: Prodotto della portata massica per il potere calorifico superiore del gas, riportati alle medesime condizioni di riferimento. Si esprime in kilowatt.

La portata termica nominale di un bruciatore è il valore della portata termica dichiarata dal costruttore.

3.13 **distacco di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal distacco, parziale o totale della base della fiamma dall'orifizio di uscita del bruciatore.

3.14 **rimovibile**: Ciò che può essere rimosso solamente mediante un utensile.

3.15 **dispositivo di accensione**: Dispositivo che permette di accendere uno o più bruciatori direttamente o indirettamente.

3.16 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in caso di presenza di fiamma sull'elemento sensibile, mantiene aperto il flusso di gas al bruciatore e al pilota, e che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota, in caso di spegnimento della fiamma sorvegliata.

3.17 **griglia**: Accessorio di cottura destinato a sostenere i cibi da cuocere. Il(I) suo(suoi) componente(i) utile(i) può(possono) essere rigido(i) o flessibile(i).

3.18 **griglia con componenti utili flessibili (griglia portafoglio)**: La griglia con componenti utili flessibili è costituita da due componenti articolati che permettono di contenere gli alimenti da cuocere. Ogni componente comprende un telaio rigido sul quale sono fissati fili metallici che formano all'interno del telaio un reticolo flessibile, che si deforma attorno agli alimenti.

3.19 **arrostitore per contatto**: Parte di un fornello costituita da una piastra disposta al di sopra di un bruciatore, che permette la cottura di alimenti per contatto diretto con la superficie di questa piastra, portata ad una temperatura elevata.

3.20 **arrostitore per irraggiamento**: Apparecchio o parte di un apparecchio che permette la cottura per irraggiamento da una superficie portata a temperatura elevata.

3.21 **griglia-supporto**: Elemento posizionato al di sopra di un bruciatore adibito a fornello e destinato a sostenere il recipiente da scaldare.

3.22 **oblò**: Superficie o parte di superficie di vetro che permette di vedere all'interno di un contenitore.

3.23 **iniettore**: Organo di immissione del gas in un bruciatore aerato.

Nota Un iniettore viene definito calibrato quando il suo foro terminale presenta una sezione definita.

3.24 **manopola di comando**: Componente progettato per essere azionato manualmente, in modo da azionare un comando dell'apparecchio, quale un rubinetto, termostato, ecc.

3.25 **mezzo di tenuta**: Qualsiasi dispositivo statico o dinamico, progettato per assicurare la tenuta, per esempio: giunti piatti, giunti toroidali, giunti conici, membrane, grassi, paste, mastici, ecc.

3.26 **organo di presa**: Parte esterna dell'apparecchio, progettata per essere maneggiata durante il normale utilizzo.

3.27 **regolatore dell'aria primaria**: Dispositivo che consente di regolare la portata dell'aria primaria di un bruciatore ad un valore predeterminato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'operazione, che consiste nell'azionare tale dispositivo, si definisce "regolazione dell'aria primaria".

3.28 **regolatore di portata del gas**: Dispositivo che consente di regolare la portata di gas ad un bruciatore ad un valore predeterminato secondo le condizioni di alimentazione.

La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (sostituzione degli orifizi calibrati).

L'operazione di regolazione di questo dispositivo si definisce "regolazione della portata di gas".

3.29 **parte utile di un dispositivo di cottura**: Parte del dispositivo a contatto con il cibo durante la cottura.

3.30 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013 mbar dell'unità di massa del gas, con i componenti della miscela di gas a 0 °C o 15 °C, 1 013 mbar e i prodotti della combustione riportati alle stesse condizioni.

Nella presente norma è utilizzato il valore del potere calorifico superiore (simbolo H_s), cioè l'acqua prodotta dalla combustione è considerata condensata.

Il potere calorifico è espresso in unità di energia, rapportata all'unità di massa del gas secco. Si esprime in megajoule al kilogrammo (MJ/kg).

3.31 **pressione di alimentazione del gas**: Differenza tra la pressione statica, misurata al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio e la pressione atmosferica. È espressa in bar.

3.32 **fornello**: Apparecchio di cottura con uno o più bruciatori e una o più griglie-supporto progettate per sostenere i recipienti contenenti gli alimenti.

3.33 **fornello con arrostitore**: Apparecchio di cottura costituito da un fornello e un arrostitore per irraggiamento.

3.34 **ritorno di fiamma**: Fenomeno caratterizzato dal ritorno della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.35 **rubinetto**: Dispositivo progettato per isolare un bruciatore dai tubi di alimentazione del gas e per regolare la portata di gas, durante l'uso.

3.36 **sigillatura di un regolatore**: Qualsiasi mezzo di blocco di un regolatore, in modo che qualsiasi tentativo di variare la regolazione causi la rottura del dispositivo di sigillatura o del materiale sigillante e renda evidente il tentativo di intervento sul regolatore. Il regolatore viene definito sigillato nella posizione di regolazione. Un regolatore sigillato all'origine in fabbrica, viene considerato come non esistente.

3.37 **stabilizzatore**: Dispositivo integrato nell'apparecchio o che può essere fissato sull'apparecchio progettato, per aumentarne la stabilità.

3.38 **stabilità di fiamma**: Condizione nella quale, a livello degli orifizi del bruciatore, non si verificano i fenomeni di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.39 **tempo di ritardo all'accensione**: Tempo che intercorre tra l'accensione della fiamma controllata, e l'istante in cui l'effetto di questa fiamma è sufficiente per mantenere aperto l'elemento otturatore.

3.40 **tempo di ritardo allo spegnimento**: Tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma controllata e la chiusura dell'alimentazione di gas al bruciatore e al pilota.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas

I gas utilizzabili si classificano in tre gruppi, in funzione delle loro pressioni di vapore saturo:

a) butano:

Miscela di idrocarburi composta principalmente da butano e butilene, la cui pressione è al massimo pari a 8 bar, a 50 °C.

b) miscela butano propano:

Miscela di idrocarburi composta principalmente da butano, butilene, propano e propilene, la cui pressione è compresa tra 8 bar e 12 bar, a 50 °C.

c) propano:

Miscela di idrocarburi composta principalmente da propano e propilene, la cui pressione è maggiore di 12 bar, a 50 °C.

4.2 Categorie di apparecchi

A seconda del gas utilizzato, gli apparecchi si classificano in tre categorie:

- categoria pressione diretta butano;
- categoria pressione diretta miscela butano-propano;
- categoria pressione diretta propano.

5 REQUISITI DI SICUREZZA

5.1 Generalità

Metodi di prova e modalità di verifica sono indicati in 6.

5.2 Adattamento ai differenti gas

A meno che non sia necessario adattare la fiamma a diversi tipi di lavori (per esempio: utensili quali saldatori, bruciatori di laboratorio), gli apparecchi non devono incorporare nessun dispositivo di regolazione (oltre le regolazioni di flusso) destinato ad essere regolato dall'utilizzatore.

5.3 Materiali

I materiali non metallici utilizzati come elementi radianti negli apparecchi (per esempio: rocce vulcaniche, blocchi refrattari), devono essere di una qualità adeguata al loro impiego. Il costruttore dell'apparecchio deve indicare nelle istruzioni per l'utilizzatore, fornite con l'apparecchio, le informazioni per l'identificazione dell'elemento da utilizzare.

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non siano alterate dall'uso. In particolare, tutte le parti dell'apparecchio devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possano essere sottoposte durante il funzionamento.

In condizioni normali di funzionamento, di pulizia o di regolazione, esse non devono presentare alcuna alterazione che possa nuocere al loro funzionamento.

Le parti di lamiera, non costruite con materiali resistenti alla corrosione, devono essere ricoperte con una protezione efficace contro la corrosione. Questo requisito non si applica né alle griglie che sostengono i blocchi refrattari radianti, né ai dispositivi di cottura.

Le guarnizioni e i materiali di tenuta devono avere caratteristiche adeguate al loro utilizzo.

I materiali a base di gomma devono essere conformi alla EN 549.

I tubi di rame devono essere utilizzati all'ingresso dell'iniettore solo se la loro temperatura non supera 100 °C durante la prova indicata in 6.21.

L'utilizzo di amianto o di materiali a base di amianto è vietato.

La natura e lo stato della superficie dei materiali che possono entrare in contatto con gli alimenti, devono essere tali da non contaminare o degradare tali alimenti.

Le leghe di zinco possono essere utilizzate in contatto con il gas, solo se sono della qualità ZnAl4 o ZnAl4Cu secondo la ISO 301 e se gli elementi non superano la temperatura di 80 °C nelle condizioni di prova di cui in 6.21.

Gli elementi in contatto con il gas, escluse le guarnizioni di tenuta, non devono essere realizzati con materiali plastici.

5.4 Montaggio, pulizia e manutenzione

5.4.1 Montaggio

Il montaggio completo del circuito gas dell'apparecchio, fino al dispositivo di accensione incluso, deve essere fatto dal costruttore.

I componenti dell'apparecchio il cui montaggio è effettuato dall'utilizzatore devono poter essere montati in modo corretto seguendo le informazioni fornite nelle istruzioni.

Tutte le parti regolate in fabbrica, che non sono destinate ad essere smontate dall'utilizzatore ed il cui smontaggio pregiudica la sicurezza, non devono poter essere smontate senza l'uso di utensili. Se con una chiave o con un cacciavite è possibile effettuare lo smontaggio, l'accessibilità diretta ai dadi e alle teste delle viti non deve essere possibile, a meno che i dadi e le teste delle viti siano sigillate.

Se nel circuito gas è incorporato un riduttore di pressione (vedere 3.3) esso non deve essere né smontabile né sostituibile dall'utilizzatore. Questo dispositivo può svolgere le funzioni di regolazione, apertura, chiusura del flusso di gas.

Il circuito gas dell'apparecchio non deve incorporare un recipiente, posto tra l'entrata del gas nell'apparecchio e le valvole, destinato a ricevere una parte di gas in fase liquida, contenuta nel recipiente di alimentazione al momento del collegamento.

5.4.2 Pulizia, manutenzione

Tutte le parti dell'apparecchio che richiedono una pulizia frequente da parte dell'utilizzatore, devono essere facilmente accessibili. Il riposizionamento di queste parti deve essere effettuato in modo corretto.

Le parti accessibili dell'apparecchio non devono avere spigoli o bordi vivi, tali da provocare lesioni, per esempio durante la pulizia.

5.5 Robustezza e stabilità

5.5.1 Robustezza

5.5.1.1 Generalità

La costruzione di un apparecchio deve essere tale che, nelle normali condizioni di utilizzo, non si verifichi:

- nessun distacco di parti,
- nessuna deformazione,
- nessun deterioramento;

tali da nuocere alla sicurezza.

5.5.1.2 Griglie-supporto dei fornelli

L'applicazione di un carico sulla griglia-supporto dell'apparecchio, come descritto in 6.5.1.2, non deve causare rotture o deformazioni permanenti della griglia-supporto maggiori di 1 mm.

5.5.1.3 Componenti di vetro

Gli spigoli accessibili dei componenti di vetro non devono essere taglienti. Questi componenti devono resistere, senza subire danni alle differenti sollecitazioni alle quali sono sottoposti durante le prove descritte nella presente norma. Essi devono soddisfare in particolare le prove descritte in 6.5.1.3.1 (quando essi sono una parte dell'apparecchio) e in 6.5.1.3.2.

5.5.2 Stabilità

Se l'apparecchio è equipaggiato con supporto pieghevole, deve essere possibile bloccarlo nella posizione di utilizzazione (per esempio: fermi, dispositivi di bloccaggio).

Se il dispositivo radiante di un barbecue o di un arrostitore può avere più posizioni, per ciascuna di esse deve essere previsto un fermo.

La stabilità di un apparecchio, progettato per essere appoggiato su un tavolo o sul suolo, deve permettere un utilizzo sicuro sul suolo. Inoltre, l'apparecchio non deve dondolare o cadere quando è posto su un piano inclinato di 10° e l'eventuale coperchio non deve richiudersi.

Questo requisito si applica anche agli apparecchi sui quali sono poste parti addizionali (per esempio: supporti per lampade).

Questi requisiti devono essere soddisfatti nelle condizioni di prova descritte in 6.5.2.

5.6 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, perni, ecc., collocati a monte delle aperture dell'iniettore e previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su spazi riservati ai percorsi del gas che vanno all'iniettore.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas, deve essere garantita tramite giunzioni metallo su metallo o guarnizioni di tenuta (per esempio, guarnizioni piatte o guarnizioni toroidali), cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta sulle filettature.

Per parti che non richiedono lo smontaggio durante la normale manutenzione, per esempio rubinetti, è consentito l'uso di opportuni materiali di sigillatura delle filettature.

I componenti rimovibili o le parti filettate delle tubazioni, che possono essere smontate durante la normale manutenzione, devono rimanere a tenuta dopo 5 scollegamenti e ricollegamenti, secondo le istruzioni, dopo sostituzione, se necessario, della guarnizione.

La saldatura dolce (vedere definizione in 3.8) non deve essere utilizzata per garantire la tenuta del circuito gas. Comunque è consentita per collegamenti all'interno del circuito gas, in cui non sia richiesta la tenuta.

La conformità deve essere verificata basandosi sulle specificazioni del costruttore.

Nelle condizioni di prova definite in 6.6.1, durante ciascuna delle prove n° 1 e n° 2, la perdita non deve essere maggiore di 0,07 l/h (1 013 mbar, 20 °C). Questo requisito deve essere soddisfatto anche dopo l'effettuazione di tutte le prove dell'apparecchio, ma prima di smontare le parti soggette alle prove di tenuta.

5.7 Raccordi

5.7.1 Generalità

Qualunque sia il tipo di recipiente del gas (cartuccia perforabile o cartuccia con valvola con o senza borchia filettata, serbatoio ricaricabile...) il collegamento dell'apparecchio al recipiente del gas, effettuato seguendo le istruzioni, deve avvenire in modo facile con minima perdita di gas, se ciò accade.

Per gli apparecchi connessi rigidamente al(i) recipiente(i) del gas, il fascicolo tecnico dell'esame di tipo CE degli apparecchi deve comprendere piani e specificazioni dei recipienti per gas (includendo i loro raccordi d'uscita del gas) utilizzati per alimentare gli apparecchi.

5.7.2 Apparecchi fissati direttamente sul recipiente del gas

5.7.2.1 Apparecchi fissati a cartucce perforabili

a) Seguendo le indicazioni delle istruzioni, non deve essere ragionevolmente possibile forare la cartuccia, prima che sia ben collegata all'apparecchio;

b) il supporto della cartuccia e il dispositivo di perforazione devono essere tali che

1) la perforazione sia centrata sull'impronta prevista;
2) la tenuta si realizzi prima della perforazione;
3) dopo il collegamento della cartuccia non deve essere possibile rimuoverla, senza uno sforzo anormale, senza rimuovere preventivamente il dispositivo di foratura.

5.7.2.2 Apparecchi fissati sopra cartucce con valvola femmina a borchia filettata definiti nella EN 4 (vedere figura 1)

5.7.2.2.1 La filettatura femmina dell'adattatore (vedere figura 2), progettata per essere fissata sulla filettatura della borchia filettata della valvola, è definita come segue:

- "7/16 in - 28 filetti Unified Form Special" (vedere figura 3);
- diametro esterno: 10,96 mm minimo;
- diametro sui fianchi: da 10,66 mm a 10,75 mm;
- diametro di nocciolo: da 10,20 mm a 10,27 mm.

5.7.2.2.2 La parte dell'adattatore con filettatura completa deve avere una lunghezza di 3,10 mm ± 0,1 mm [vedere figura 2 a)].

5.7.2.2.3 La filettatura deve inserirsi completamente nella scanalatura senza riduzione di forma.

5.7.2.2.4 Un attuatore deve essere fissato sull'asse dell'adattatore, in modo da permettere il travaso del gas da una cartuccia piena in conformità con 5.7.1. L'attuatore deve permettere il travaso del gas dalla cartuccia, quando l'apparecchio è avvitato sulla valvola con una coppia minima di 3 Nm.

5.7.2.2.5 Il diametro dell'attuatore non deve essere maggiore di 2,20 mm se pieno e deve essere compreso tra 3,10 mm e 3,15 mm se cavo, come indicato nella figura 2 b). L'attuatore deve essere concentrico con la filettatura "7/16 in - 28 filetti unified form", con una tolleranza di 0,15 mm [vedere figure 2 a) e 2 b)].

5.7.2.2.6 Nel punto di contatto dell'attuatore con la sede della valvola, il diametro dell'attuatore deve essere almeno di 1,70 mm [vedere figura 2 a)].

Nota Si raccomanda ai costruttori di adattatori di consultare i costruttori di valvole di cartucce, per conoscere le forme che si adattano meglio [vedere figura 2 a)]. L'attuatore indicato in figura 2 b) entra in contatto con la guarnizione interna della valvola, assicurando una tenuta completa quando si fissa la cartuccia.

5.7.2.2.7 Deve essere realizzata una scanalatura sul fondo della parte filettata, per centrare e mantenere una guarnizione [vedere figura 2 a)]. Questa guarnizione deve entrare in contatto con la borchia filettata della valvola. La guarnizione e la scanalatura devono essere tali da impedire deformazioni visibili e permanenti della borchia filettata, quando l'apparecchio è avvitato sulla valvola con una coppia di 12 Nm.

5.7.2.2.8 La lunghezza dell'attuatore deve impedirne l'entrata nella valvola per una distanza maggiore di 4,15 mm sotto la superficie piana superiore della borchia filettata (vedere figura 4 - dimensione *X*), quando l'apparecchio è avvitato sulla valvola con una coppia di 12 Nm.

5.7.2.2.9 L'ingresso dell'adattatore che precede la filettatura, deve avere una profondità massima di 2,00 mm e un diametro compreso tra 11,0 mm e 12,0 mm. Inoltre, l'ingresso dell'adattatore deve avere uno smusso di 1,0 mm × 45° [vedere figura 2 a)].

5.7.2.2.10 Il diametro dell'adattatore che entra nella scanalatura della valvola non deve essere maggiore di 22,90 mm. Questa parte non deve estendersi di oltre 3,5 mm dall'inizio della filettatura dell'adattatore [vedere figura 2 a)].

5.7.2.2.11 Il diametro dell'adattatore oltre la distanza di 3,5 mm, come definito in 5.7.2.2.10, deve essere almeno di 30,0 mm. Questo deve essere progettato per appoggiarsi sul bordo arrotolato della coppella, durante il fissaggio dell'apparecchio sulla sua cartuccia, dopo che la guarnizione che determina la tenuta è entrata in contatto con la valvola della cartuccia. Se l'apparecchio comprende altre parti in questo punto (per esempio: manopole di lampade per saldare, colate plastiche, ecc.), i requisiti 5.7.2.2.10 e 5.7.2.2.11 devono essere soddisfatti, quando tali parti sono posizionate.

5.7.2.2.12 I requisiti di cui in 5.7.2.2 devono essere verificati nelle condizioni di prova indicate in 6.7.2.2.

5.7.3 Apparecchi collegati al recipiente del gas mediante un tubo flessibile

Gli apparecchi collegati al recipiente del gas mediante un tubo flessibile, devono essere consegnati con il tubo flessibile montato.

Se vengono utilizzate fascette, devono essere di tipo chiuso a macchina. Le fascette di tipo regolabile a vite non sono ammesse.

I collegamenti devono permettere il libero movimento del tubo flessibile senza che, nelle condizioni di montaggio previste nelle istruzioni, vi sia il rischio di entrare in contatto con una parte dell'apparecchio e che possa riscaldarsi a più di 70 K durante la prova di cui in 6.21.

Dopo l'applicazione di una forza di trazione sui tubi flessibili nelle condizioni 6.6.2, non deve verificarsi alcuna perdita maggiore di 0,07 l/h (1 013 mbar, 20 °C).

5.8 Dispositivi di trasporto, aggancio e spostamento

Un apparecchio dotato di un dispositivo che, secondo le istruzioni, consente il suo trasporto e/o il suo aggancio (per esempio: manici), deve poter essere trasportato e/o sospeso senza che ciò provochi deformazioni permanenti delle parti dell'apparecchio. Questo requisito deve essere verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.8.

Le ruote destinate a permettere lo spostamento dell'apparecchio, devono essere sufficientemente robuste per sostenere l'apparecchio ed eventualmente il suo recipiente pieno, se ciò è specificato nelle istruzioni.

Se l'apparecchio ha le ruote, deve essere previsto un mezzo per impedire il suo spostamento accidentale durante l'utilizzo.

5.9 Rubinetti

5.9.1 Generalità

Ogni bruciatore deve essere comandato da un rubinetto o da un dispositivo che consenta l'apertura e la chiusura dell'alimentazione. Per gli apparecchi che comprendono soltanto un bruciatore, questo dispositivo di chiusura può essere quello del recipiente del gas.

I rubinetti devono presentare due arresti, uno in posizione di chiusura e uno a fine corsa.

I rubinetti devono essere collocati in modo che la loro resistenza, il funzionamento, la manipolazione e l'accessibilità, non vengano danneggiati dalle sollecitazioni cui sono sottoposti durante il normale utilizzo.

I rubinetti devono essere montati in modo che non sia possibile alcun movimento accidentale relativo alla tubazione di alimentazione.

5.9.2 Rubinetto a spillo

Nel caso di rubinetti a spillo, non si deve verificare l'uscita completa dell'otturatore, per svitamento, dal suo alloggiamento, durante l'apertura. Durante la chiusura, la pressione dell'otturatore sulla sua sede costituisce l'arresto.

Le valvole a spillo devono soddisfare i requisiti dell'appendice B.

5.10 Manopole di comando

5.10.1 Costruzione

Deve essere evidente quale bruciatore è comandato da ogni manopola di comando.

Esse devono essere disposte una rispetto all'altra, in modo che il movimento di una manopola non provochi l'involontario movimento di una adiacente.

Le manopole di comando devono essere progettate in modo che non possano essere installate in posizione scorretta o spostarsi autonomamente.

Se le manopole di comando funzionano a rotazione, la direzione di chiusura deve essere quella oraria.

5.10.2 Marcatura

5.10.2.1 Rubinetti con posizioni marcate (per esempio rubinetto a maschio)

Le posizioni di chiusura, di apertura e, se applicabile, di portata ridotta devono essere marcate in modo visibile, leggibile e durevole.

La posizione di chiusura deve essere marcata con un disco pieno o un cerchio di diametro pari ad almeno 3 mm. Essa deve essere la stessa per tutti i rubinetti.

L'identificazione della posizione di chiusura di ogni rubinetto non deve consentire possibilità di confusione con l'identificazione della posizione di apertura.

Per le altre posizioni, può essere utilizzata la seguente simbologia:

- Posizione di portata piena: fiamma grande
- Posizione di portata ridotta: fiamma piccola
- Campo di portate: Triangolo

  oppure

  Scala 1 2 3 4

  oppure 4 3 2 1

Sono consentiti altri simboli, diversi dalle lettere, purché essi forniscano chiaramente informazioni simili.

Sono permesse marcature addizionali, purché non creino confusione all'utilizzatore dell'apparecchio.

Il significato dei simboli utilizzati deve essere indicato nelle istruzioni.

5.10.2.2 Rubinetti con posizioni non marcate

Le marcature poste sia sull'apparecchio sia sulle manopole di comando, devono essere visibili, leggibili e durevoli e devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) Il senso di chiusura deve essere indicato da una freccia (eventualmente stilizzata), la cui punta è diretta verso il disco pieno o il cerchio di almeno 3 mm di diametro o il segno "-" che simbolizza la posizione di chiusura, per esempio:

b) Non è richiesta alcuna marcatura di portata ridotta.

Sono permesse marcature addizionali, se non creano alcuna confusione all'utilizzatore dell'apparecchio.

c) Il significato dei simboli utilizzati deve essere indicato nelle istruzioni.

5.11 Iniettori

La portata di gas deve essere assicurata mediante un iniettore di tipo calibrato.

Gli iniettori smontabili devono riportare una marcatura indelebile di identificazione, che deve figurare anche nelle istruzioni.

5.12 Dispositivi di accensione

Se esiste un dispositivo di accensione, esso deve essere progettato e costruito per garantire un'accensione rapida e sicura.

I componenti del dispositivo di accensione devono essere progettati in modo da evitare il danneggiamento e lo spostamento durante l'utilizzo. Le posizioni relative del dispositivo di accensione e del bruciatore devono essere ben definite in modo sufficiente da garantire il corretto funzionamento dell'assieme.

5.13 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma ricade nel campo di applicazione della EN 125, si devono applicare i requisiti di tale norma.

Quando sono installati i dispositivi di sorveglianza di fiamma, essi devono essere progettati in modo che, nel caso di guasto di uno qualsiasi dei componenti indispensabili al loro funzionamento, l'alimentazione del gas al bruciatore comandato dal dispositivo e al pilota, sia interrotta automaticamente e possa essere ripristinata solo mediante intervento manuale. Essi devono essere montati in modo da assicurare un funzionamento soddisfacente.

L'apparecchio non deve comprendere alcun dispositivo che permetta l'annullamento della funzione del dispositivo di sorveglianza della fiamma. Durante l'operazione di accensione, è permesso un breve passaggio di gas incombusto nelle condizioni indicate in 6.13.

Gli apparecchi di riscaldamento, salvo quelli alimentati da cartucce (capacità massima 1 l), devono essere dotati di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Nelle condizioni di prova di cui in 6.13, il tempo di attesa all'accensione deve essere minore o uguale a 20 s e il tempo di attesa allo spegnimento deve essere minore di 60 s.

5.14 Bruciatori ed elementi radianti

I bruciatori e gli elementi radianti devono essere progettati in modo che non possano inavvertitamente spostarsi durante l'uso o durante il movimento dell'apparecchio.

Le parti del bruciatore o dell'elemento radiante, che richiedono una pulizia, devono essere smontabili e la loro pulizia deve essere agevole a meno che tale operazione sia realizzabile senza smontaggio.

Le parti smontabili dei bruciatori non devono poter essere rimontate in modo scorretto e non devono essere intercambiabili se, per progetto, esse non sono identiche. Gli interventi devono essere realizzati seguendo le indicazioni riportate nelle istruzioni.

L'utilizzatore deve poter verificare che i bruciatori siano accesi.

I dispositivi di interaccensione devono avere una posizione fissa rispetto ai bruciatori che comandano e non devono deformarsi durante il normale utilizzo.

Nelle condizioni di prova di cui in 6.6.3, non devono verificarsi perdite di gas in quantità infiammabile, in corrispondenza dei giunti dell'assieme:

- dei bruciatori composti da più parti;
- dei bruciatori sul corpo dell'apparecchio.

5.15 Griglie

5.15.1 Generalità

Le griglie devono essere rimovibili. Quando la loro altezza, secondo le istruzioni, può essere regolata mentre il bruciatore è acceso, devono essere dotate di una maniglia, fissa, mobile o smontabile.

5.15.2 Griglia ad area utile rigida

Nell'area utile della griglia le barre, se esistenti, non devono essere distanziate di oltre 2 cm.

La griglia deve essere in grado di sopportare, senza danni suscettibili di comprometterne l'utilizzo, il carico descritto in 6.15 e deve rimanere stabile sui suoi supporti.

5.16 Girarrosto

I girarrosto devono essere dotati di un'impugnatura fissa o staccabile. Questo requisito viene considerato soddisfatto se viene utilizzato un motore che forma anche l'impugnatura. La lunghezza utile dell'impugnatura deve essere maggiore o uguale a 80 mm.

Se la distanza tra i punti di supporto del girarrosto è maggiore di 800 mm, deve essere presente una seconda impugnatura, a meno che il motore non possa essere utilizzato come seconda impugnatura.

Per tenere fermo il cibo da grigliare, il girarrosto deve essere dotato di uno o più dispositivi regolabili e bloccabili.

Nelle condizioni di carico di cui in 6.16, il girarrosto deve essere stabile sui suoi supporti.

5.17 Protezioni degli apparecchi di riscaldamento

Gli apparecchi di riscaldamento devono essere dotati di una protezione conforme ai requisiti dimensionali e di resistenza indicati in a) e b).

a) Resistenza delle protezioni

1) Sonda di prova

Non deve essere possibile toccare le superfici radianti del bruciatore, di un pannello catalitico o di una fiamma con una parte qualsiasi della sonda di prova descritta nella figura 8, anche dopo l'applicazione del carico di prova indicato in 6.17.1.1.

2) Prova di estrazione

La protezione non deve essere rimossa, spostata o deformata in modo permanente, durante la prova descritta in 6.17.1.2.

3) Apparecchi con pannello di protezione di vetro

Se le protezioni contengono parti di vetro o materiali similari, questi non devono essere danneggiati dalla prova d'urto descritta in 6.17.1.3.

b) Dimensioni

Nessuna apertura nella protezione o tra la protezione e l'apertura da proteggere, deve avere dimensioni maggiori di:

- lunghezza 150 mm
- larghezza 35 mm
- diagonale 154 mm

Se una parte della griglia di protezione si trova a meno di 3 mm dal bordo dell'apertura da proteggere, si considera come se toccasse il bordo dell'apertura.

Queste dimensioni sono soggette alle seguenti eccezioni:

1) quando non è possibile far passare una sonda di 12 mm di diametro con estremità emisferica, attraverso gli spazi compresi tra la protezione ed il bordo dell'apertura da proteggere. La sonda deve essere appoggiata alla protezione con una forza di 5 N comprendente il peso della sonda stessa;
2) quando lo spazio tra le barre verticali non è maggiore di 5 mm.

5.18 Posizionamento e compartimenti per il recipiente di gas ricaricabile

5.18.1 Alloggiamento per recipiente di gas ricaricabile

Se l'apparecchio ha un alloggiamento per contenere un recipiente di gas ricaricabile, questo alloggiamento deve essere progettato in modo che:

a) sia prevista un'efficace ventilazione mediante aperture praticate alla sua base e nella parte superiore. L'area totale delle aperture nella parte superiore deve essere almeno pari all'1% dell'area della base del compartimento e l'area totale delle aperture praticate alla base deve essere almeno uguale al 2% dell'area della base dell'alloggiamento;

b) il supporto del recipiente di gas abbia resistenza meccanica sufficiente per sopportare le deformazioni permanenti, dovute al carico di un recipiente pieno;

c) il recipiente di gas possa essere facilmente inserito o rimosso dall'apparecchio, e quando in posizione esso deve essere verticale;

d) la valvola del recipiente di gas, se esistente, sia facilmente accessibile e rimanga facilmente manovrabile quando il contenitore del gas è in posizione;

e) se l'apparecchio può essere collegato mediante un tubo o tubo flessibile, della lunghezza indicata nelle istruzioni, esso non deve venire a contatto con spigoli vivi.

5.18.2 Posizionamento del recipiente di gas ricaricabile

Gli apparecchi che hanno un'area destinata a supportare il recipiente del gas ricaricabile, devono incorporare un dispositivo che permetta di fissare in modo sicuro il recipiente di gas all'apparecchio e i requisiti da 5.18.1 b) a 5.18.1 e) devono essere applicati.

5.19 Verifica delle portate

Nelle condizioni di prova definite in 6.19 ciascun bruciatore, alimentato separatamente, deve essere capace di fornire le portate nominali indicate dal costruttore, con una tolleranza come indicato in figura 5.

5.20 Resistenza al surriscaldamento

Nessun deterioramento che possa nuocere alla sicurezza dell'apparecchio deve risultare dopo la prova descritta in 6.20.

5.21 Temperature delle diverse parti dell'apparecchio

5.21.1 Apparecchi da pavimento

Nelle condizioni di prova definite in 6.21.2.1, le temperature delle superfici delle differenti parti dell'apparecchio di seguito specificate non devono mai essere maggiori dei limiti seguenti:

a) la temperatura delle superfici delle parti che sono soggette ad essere toccate durante l'utilizzo normale (per esempio: manopole del rubinetto), misurate unicamente nella zona di presa, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli o materiali equivalenti;
- 45 K per la ceramica o materiali equivalenti;
- 60 K per le materie plastiche, legno o materiali equivalenti.

Per le impugnature dei girarrosti e le impugnature fisse sulle pareti laterali dei coperchi dei barbecue, questo requisito si applica ad una lunghezza massima di 50 mm, misurata a partire dall'estremità delle impugnature.

Per le impugnature frontali dei coperchi dei barbecue, questo requisito si applica oltre 50 mm dal punto di fissaggio. Se la temperatura è maggiore del limite consentito, si deve porre la seguente avvertenza sull'impugnatura "Impugnatura calda - utilizzare i guanti per toccarla";

b) la temperatura della superficie delle manopole del recipiente gas, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 35 K;

c) la temperatura della superficie (per esempio: portagomma) in contatto con tubi flessibili, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 30 K.

La temperatura delle pareti dell'apparecchio che possono venire a contatto con tubo flessibile, quando montato secondo le istruzioni, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 70 K;

d) la temperatura della superficie delle apparecchiature ausiliarie non deve essere maggiore di quella indicata dal costruttore;

e) le temperature misurate a contatto delle superfici accessibili dei pannelli frontali e laterali dell'apparecchio non devono essere maggiori della temperatura ambiente di oltre:

- metallo e metallo verniciato: 60 K;
- metallo smaltato: 65 K;
- vetro e ceramica: 80 K;
- materie plastiche e legno: 100 K.

Questo requisito non si applica ai barbecue ed agli apparecchi di riscaldamento.

5.21.2 Utensili destinati ad essere tenuti in mano durante l'utilizzo

Nelle condizioni di prova definite in 6.21.2.2, le temperature della superficie delle differenti parti dell'apparecchio non devono essere maggiori dei limiti seguenti:

- quelli indicati in 5.21.1;
- 25 K per le impugnature tenute in mano durante l'utilizzo.

5.22 Temperature dei pannelli (pavimenti, pareti, soffitti)

5.22.1 Apparecchi da pavimento

Nelle condizioni di prova definite in 6.22.1, la temperatura dei pannelli non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 70 K per i pavimenti e 50 K per le pareti.

5.22.2 Apparecchi destinati ad essere sospesi

Se le istruzioni autorizzano l'utilizzo dell'apparecchio sospeso al soffitto od a parete (per esempio: lampade), l'aumento di temperatura del pannello in posizione soffitto o parete, secondo il caso, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 50 K.

5.23 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova definite in 6.23:

- l'accensione, l'interaccensione e la riaccensione dei bruciatori deve avvenire dolcemente entro 5 s;
- 60 s dopo l'accensione, le fiamme devono essere stabili. È ammessa una leggera tendenza al distacco alle pressioni massime di prova;
- non devono prodursi né spegnimenti né ritorni di fiamma;
- il gas ammesso ai bruciatori non protetti da dispositivi di sorveglianza di fiamma, devono accendersi automaticamente e dolcemente, se un bruciatore sta già funzionando nel medesimo ambiente.

5.24 Resistenza alle correnti d'aria

Nelle condizioni di prova definite in 6.24, né il bruciatore né il pilota si devono spegnere. Questa prova non deve essere eseguita su bruciatori equipaggiati di dispositivo di sorveglianza di fiamma.

5.25 Resistenza alla fuoriuscita di liquidi

Nelle condizioni di prova definite in 6.25, non si devono spegnere né il bruciatore né il pilota, salvo che ciò sia causato dall'intervento di un eventuale dispositivo di sorveglianza di fiamma.

5.26 Combustione

Nelle condizioni di prova definite in 6.26, il tenore di CO dei prodotti della combustione, rapportato al gas bruciato privo di aria e di vapore d'acqua, non deve essere maggiore dello 0,2%.

5.27 Accumulo di gas incombusto

Ogni involucro[1)] che contiene almeno un bruciatore, deve avere una o più aperture nella sua parte inferiore, tali da permettere la fuoriuscita del gas incombusto che può fuoriuscire dai bruciatori.

Queste aperture non devono essere ostruite quando l'apparecchio è in posizione di utilizzo normale (per esempio: apparecchi funzionanti posti su una superficie).

5.28 Sicurezza a temperatura elevata

Durante la prova descritta in 6.28, la pressione nel recipiente del gas non deve essere maggiore della pressione del gas contenuto a 50 °C. In seguito a tale prova:

- non deve apparire alcun deterioramento che potrebbe compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio;
- l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di cui in 5.6;
- non deve essere alterata la facilità di cambio del recipiente del gas e di manovra dei comandi.

5.29 Deposito di fuliggine - Condensazione

Al termine di tutte le prove previste dalla presente norma, non deve essere rilevato alcun deposito di fuliggine tale da compromettere il funzionamento in sicurezza dell'apparecchio.

Nel corso di tutte le prove previste dalla presente norma, la condensazione non deve provocare fenomeni che possano compromettere il funzionamento in sicurezza dell'apparecchio.

5.30 Utilizzazione razionale dell'energia

5.30.1 Rendimenti dei bruciatori dei fornelli

I requisiti di cui in 5.30.1.1 e 5.30.1.2 non sono applicabili ai bruciatori dei fornelli la cui portata termica nominale è minore di 1,16 kW.

5.30.1.1 Bruciatori scoperti

Il rendimento, determinato nelle condizioni di prova di cui in 6.30.1, non deve essere minore del 50%.

Tale valore viene ridotto al 45% per i fornelli che usano recipienti speciali, il cui diametro è minore di 150 mm.

5.30.1.2 Bruciatori coperti

Il rendimento, determinato nelle condizioni di prova di cui in 6.30.2, non deve essere minore del:

- 25% (partenza a freddo);
- 35% (partenza a caldo).

1) Bruciatore in involucro: Bruciatore racchiuso o parzialmente racchiuso nel corpo dell'apparecchio, in modo che il gas incombusto rilasciato dal bruciatore possa accumularsi nell'apparecchio.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Gas di prova

La composizione dei gas di riferimento utilizzati per le prove, deve essere il più possibile simile a quella indicata nel prospetto 1 (condizioni di riferimento: gas secco a 15 °C e 1 013 mbar).

prospetto 1 **Caratteristiche dei gas di prova**

Gas di riferimento	Composizione	Indice di Wobbe (su H_s)	Potere calorifico superiore (H_s)	Densità relativa all'aria
Butano di riferimento (Gas A)	C_4H_{10}	87,33 MJ/m³	49,47 MJ/kg	2,075
Propano di riferimento (Gas B)	C_3H_8	76,84 MJ/m³	50,37 MJ/kg	1,550
Propilene di riferimento (Gas C)	C_3H_6	72,86 MJ/m³	48,94 MJ/kg	1,476

Per la costituzione di questi gas, devono essere rispettate le seguenti regole:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere uguale al valore indicato nel prospetto soprariportato con tolleranza di ±2%;

b) i gas utilizzati devono avere i seguenti gradi minimi di purezza:

1) butano C_4H_{10} 95%

2) propano C_3H_8 95%

3) Propilene C_3H_6 95%

$H_2 + CO + O_2 < 1\%$

$N_2 + CO_2 < 2\%$

6.1.2 Condizioni di prova

Le prove devono essere effettuate a temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, se non diversamente precisato nelle specifiche condizioni di prova o quando l'ottenimento delle pressioni di prova stabilite richiede temperatura maggiore.

Per gli apparecchi le cui istruzioni non autorizzano il funzionamento a coperchio chiuso, le prove devono essere effettuate a coperchio aperto, se non diversamente indicato nel metodo di prova.

Per gli apparecchi dotati di un regolatore dell'aria regolabile dall'utilizzatore, le prove devono essere eseguite (se non diversamente indicato nel metodo di prova) con il regolatore in posizione di massima apertura.

6.1.3 Gas e pressioni di prova

A seconda della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, i bruciatori devono essere sottoposti a prova con i gas e nelle condizioni di pressione indicati nel prospetto 2.

prospetto 2 **Condizioni di prova**

Prova	Punto della norma	Apparecchi a butano		Apparecchi a miscela butano-propano		Apparecchi a propan	
		Gas di prova	Pressione (bar)	Gas di prova	Pressione (bar)	Gas di prova	Pressione (bar)
Tenuta	6.6	Aria	0,5 8,0	Aria	0,5 12,0	Aria	0,5 18,0
Portata e tempo di inerzia	6.13 6.19	Gas A	1,0	Gas B	3,0	Gas B	7,0
Surriscaldamento	6.20	Gas A	0,5	Gas A Gas C	0,5 2,0	Gas C	3,0
Temperature	6.21	Con il recipiente del gas previsto per funzionare con l'apparecchio					
Accensione	6.23	Gas A Gas B	0,5 2,0	Gas A Gas B	0,5 5,0	Gas C Gas B	3,0 9,5
Resistenza alla corrente d'aria	6.24	Gas A Gas B	0,5 2,0	Gas A Gas B	0,5 5,0	Gas B Gas B	3,0 9,5
Resistenza alla tracimazione	6.25	Gas A	1,0	Gas B	3,0	Gas B	7,
Combustione	6.26	Gas A Gas B	0,5 2,0	Gas A Gas B	0,5 5,0	Gas C Gas B	3,0 9,5
Sicurezza ad alta temperatura	6.28	Con il recipiente del gas previsto per funzionare con l'apparecchio					

6.2 Conversione ai differenti gas

I requisiti di cui in 5.2 devono essere verificati mediante esame visivo.

6.3 Materiali

I requisiti di cui in 5.3 devono essere verificati mediante esame visivo e controllo della documentazione fornita dal costruttore.

6.4 Montaggio, pulizia e manutenzione

I requisiti di cui in 5.4 devono essere verificati mediante esame visivo e manipolazione dell'apparecchio.

6.5 Robustezza e stabilità

6.5.1 Robustezza

6.5.1.1 Generalità

I requisiti di cui in 5.5.1.1 devono essere verificati mediante esame visivo della costruzione e manipolazione dell'apparecchio.

6.5.1.2 Griglie supporto dei fornelli

Un carico, la cui massa, espressa in kilogrammi, è uguale al numero dei bruciatori sormontati dalla griglia moltiplicato per 5, viene applicato uniformemente ripartito sulla griglia per 1 min.

La misurazione della deformazione si deve effettuare dopo aver rimosso il carico.

La prova deve essere effettuata con l'apparecchio a temperatura ambiente del luogo in cui si esegue la prova.

Per i fornelli che, secondo il progetto, sono destinati ad essere utilizzati solo con un contenitore specifico[2)], fornito con l'apparecchio, la prova deve essere effettuata con questo contenitore riempito d'acqua fino a 10 mm dal bordo.

I requisiti di cui in 5.5.1.2 devono essere rispettati.

6.5.1.3 Componenti di vetro

6.5.1.3.1 Oblò

6.5.1.3.1.1 Resistenza alle sollecitazioni meccaniche

Con l'apparecchio a temperatura dell'ambiente di prova, si solleva il coperchio fino alla sua massima apertura, poi lo si lascia ricadere.

Si deve ripetere la prova dopo 15 min di funzionamento dell'apparecchio, alimentato con i gas e le pressioni indicate in 6.19.1, con tutti i rubinetti in posizione di portata massima.

Nei due casi, il vetro non deve presentare né fratture né modifiche dopo la caduta del coperchio.

6.5.1.3.1.2 Resistenza alle sollecitazioni termiche

Si mette in funzione per 15 min l'apparecchio, alimentato con i gas e le pressioni indicate in 6.19.1, con la manopola di comando in posizione di piena portata (tutti i bruciatori funzionanti simultaneamente se l'apparecchio ha più di un bruciatore), si versano 50 ml di acqua sopra la linea mediana dell'oblò, su tutta la larghezza dell'oblò usando il dispositivo della figura 6.

L'acqua può essere contenuta in un recipiente deformabile, che consenta la spruzzatura dell'acqua sul pannello di vetro (superficie verticale) mediante pressione.

La prova non deve essere effettuata se il pannello di vetro non è soggetto a sollecitazioni termiche durante l'uso normale dell'apparecchio (per esempio: apparecchi con oblò sul coperchio, le cui istruzioni per l'uso proibiscono il funzionamento col coperchio chiuso).

6.5.1.3.2 Globi di protezione delle lampade

Si devono porre cinque globi in un forno fino al raggiungimento della temperatura di equilibrio di 150 °C. Essi devono essere quindi immersi rapidamente in un recipiente pieno di acqua a (20 ± 5) °C.

Non si deve rompere più di un globo. Se si rompe un globo, la prova deve essere ripetuta su altri cinque nuovi globi, senza alcuna rottura.

6.5.2 Stabilità

6.5.2.1 Generalità

Se l'apparecchio è fornito con uno stabilizzatore di pressione e le istruzioni ne richiedono l'uso, questo deve essere montato prima della prova.

Per la prova, i recipienti per il gas raccomandati dal costruttore, devono essere disposti come specificato nelle istruzioni e con il coperchio aperto.

6.5.2.2 Stabilità su un piano inclinato

L'apparecchio, collegato al suo contenitore di gas vuoto, è posto su un piano inclinato a 10° rispetto all'orizzontale.

Si deve verificare che (vedere 5.5.2):

- l'apparecchio non dondoli o non si rovesci;
- non si chiuda l'eventuale coperchio;
- i recipienti del gas previsti dal costruttore non dondolino o si rovescino, nelle varie posizioni o configurazioni di utilizzazione indicate nelle istruzioni.

Per evitare lo scivolamento dell'apparecchio è ammessa l'utilizzazione di un cuneo.

2) Il contenitore è "specifico" se la griglia-supporto dell'apparecchio è progettata per ricevere un contenitore di diametro poco maggiore di quello del contenitore fornito con l'apparecchio.

6.5.2.3 Stabilità su un piano orizzontale

a) Fornelli

Il fornello, collegato al recipiente di gas vuoto, è posto su un piano orizzontale. Contenitori con diametro da 120 mm a 180 mm, conformi all'appendice B, riempiti di acqua per una altezza di 40 mm, sono centrati sulla griglia di supporto, quindi decentrati di 15 mm. Né il fornello né il recipiente devono dondolare o rovesciarsi durante la prova (vedere 5.5.2).

Per fornelli con contenitore speciale definito in 6.5.1.2, la prova deve essere effettuata decentrando il più possibile il contenitore speciale, riempito di acqua fino a 10 mm dal bordo.

b) Barbecue

L'apparecchio collegato, al suo recipiente del gas vuoto, è posto su un piano orizzontale verificando:

1) il posizionamento e la rimozione dei dispositivi di cottura,
2) la variazione di posizione del dispositivo di irraggiamento, se applicabile,
3) che il posizionamento e la rimozione del recipiente di gas possano essere effettuati senza che (vedere 5.5.2):
   - l'apparecchio dondoli o si rovesci;
   - uno degli elementi costituenti l'apparecchio si stacchi o si muova in modo tale da compromettere la sicurezza.

Per gli apparecchi fissati rigidamente al recipiente di gas, si devono effettuare le stesse verifiche tranne la 3).

6.6 Tenuta dell'assemblaggio del circuito gas

6.6.1 Tenuta dell'apparecchio

I requisiti di cui in 5.6, relativi alla costruzione, sono verificati mediante esame visivo e quelli relativi alla tenuta sono verificati come di seguito indicato:

- prova n° 1: tutti i rubinetti o dispositivi di otturazione chiusi;
- prova n° 2: tutti i rubinetti aperti, gli iniettori dei bruciatori dei piloti temporaneamente bloccati e i dispositivi di otturazione, per esempio le valvole dei dispositivi di sicurezza, ove presenti, aperti.

Le prove vengono effettuate con aria. La pressione all'ingresso dell'apparecchio è pari a:

- 0,5 bar e 8 bar per gli apparecchi a butano;
- 0,5 bar e 12 bar per gli apparecchi a miscela di butano-propano;
- 0,5 bar e 18 bar per gli apparecchi a propano.

L'apparecchio deve essere collegato al dispositivo di alimentazione dell'aria compressa, allo stesso modo con cui si collega al suo recipiente di alimentazione del gas.

Qualsiasi perdita non deve essere maggiore del limite indicato in 5.6.

Il metodo di misurazione utilizzato deve essere tale che l'errore commesso nella misurazione della perdita, sia minore di 0,01 l/h.

6.6.2 Tenuta delle connessioni dei tubi flessibili

All'apparecchio alimentato ad aria alle pressioni indicate in 6.6.1, si applica una forza di trazione di 150 N per 1 min lungo l'asse del tubo. La prova deve essere ripetuta su ogni estremità del tubo flessibile.

Qualsiasi perdita non deve essere maggiore del limite indicato in 5.7.3.

6.6.3 Tenuta degli assemblaggi dei bruciatori

L'apparecchio funziona alimentato con gas B, nelle seguenti condizioni:

- 2 bar per gli apparecchi a butano;

- 5 bar per gli apparecchi a miscela butano-propano;
- 9,5 bar per gli apparecchi a propano.

Una fiamma viene passata intorno ai giunti di raccordo dei bruciatori, come indicato in 5.14 e si verifica che non vi sia alcuna perdita in quantità infiammabile.

6.7 Raccordi

6.7.1 Generalità

I requisiti di cui in 5.7.1 devono essere verificati con esame visivo e manipolazione dell'apparecchio con il suo contenitore di gas.

Inoltre, nel caso di apparecchi collegati direttamente, in modo rigido, ai recipienti del gas, i risultati delle prove devono essere compatibili con le indicazioni dimensionali e funzionali dei disegni e le prescrizioni dei contenitori di gas e i loro raccordi.

6.7.2 Apparecchi fissati direttamente ai recipienti di gas

6.7.2.1 Apparecchi fissati su cartucce perforabili

I requisiti di cui in 5.7.2.1 devono essere verificati attraverso esame visivo e manipolazione dell'apparecchio con il suo contenitore di gas.

6.7.2.2 Apparecchi fissati su cartucce a valvola femmina a passaggio filettato

6.7.2.2.1 Generalità

I requisiti generali di cui in 5.7.2.2 devono essere verificati con esame visivo, verifica dimensionale e manipolazione dell'apparecchio con il suo contenitore di gas.

6.7.2.2.2 Apertura della valvola

L'apparecchio è avvitato sulla cartuccia fornita con l'apparecchio con una coppia pari a 3 Nm. Si verifica che il premi-valvola apra la valvola della cartuccia e che il gas arrivi al bruciatore secondo i requisiti di cui in 5.7.2.2.4.

6.7.2.2.3 Resistenza alla coppia di serraggio

La prova deve essere effettuata su campioni di valvola femmina a passaggio filettato, del tipo di quelle montate sulle cartucce fornite dal costruttore dell'apparecchio.

La valvola deve essere mantenuta serrata nel dispositivo di bloccaggio descritto in figura 7, per evitare la sua rotazione.

L'adattatore dell'apparecchio deve essere avvitato fino ad ottenere una coppia pari a 12 Nm, ad una velocità minore di 1 Nm/s.

Il dispositivo di bloccaggio deve essere quindi allentato e i requisiti di cui in 5.7.2.2.7 devono essere rispettati.

6.7.2.2.4 Massima apertura della valvola

Le dimensioni *A* e *B* descritte in figura 4 a) devono essere misurate su un campione di valvola a connessione femmina filettata e devono essere registrate.

La valvola misurata deve essere fissata ad un dispositivo di bloccaggio (vedere figura 7) che la sostenga in modo da impedirne la rotazione.

L'adattatore dell'apparecchio deve essere avvitato fino ad ottenere una coppia pari a 12 Nm, ad una velocità minore di 1 Nm/s.

Il dispositivo di bloccaggio deve quindi essere allentato e l'assieme valvola-adattatore rimosso dallo stesso.

La dimensione *C* [figura 4 b)] deve essere misurata e la dimensione *X* (vedere 5.7.2.2.8) deve essere calcolata con la formula: $X = (A + B) - C$.

X non deve essere maggiore di 4,15 mm.

Nota Questa prova è effettuata su una valvola che non è stata fissata ad una cartuccia. Quindi, il passaggio della valvola deve essere tirato verso l'alto nell'adattatore dell'apparecchio durante la prova, a causa della coppia di serraggio anormale applicata sulla valvola durante la prova. Questa sopraelevazione del passaggio durante la prova non viene presa in considerazione.

6.8 Dispositivi di trasporto, aggancio e spostamento

La verifica dei requisiti di cui in 5.8 deve essere effettuata nel modo seguente:

a) dispositivi di trasporto

L'apparecchio deve essere sollevato a mano e tenuto 15 s. Se le istruzioni autorizzano il trasporto dell'apparecchio fissato al suo contenitore di gas, la prova deve essere effettuata, in queste condizioni, con il contenitore di gas pieno;

b) dispositivi di aggancio

L'apparecchio deve essere sospeso per 15 s come specificato nelle istruzioni. Se le istruzioni prevedono il funzionamento dell'apparecchio sospeso, la prova deve essere effettuata con l'apparecchio fissato al suo contenitore di gas pieno;

c) dispositivi di spostamento

La verifica dei requisiti di cui in 5.8 deve essere effettuata con esame visivo e spostamento dell'apparecchio.

6.9 Rubinetteria

I requisiti di cui in 5.9 devono essere verificati con esame visivo, manipolazione della rubinetteria e prove in conformità con l'appendice B.

6.10 Manopole di comando

I requisiti di cui in 5.10 devono essere verificati con esame visivo, manipolazione delle manopole e lettura delle istruzioni.

6.11 Iniettori

I requisiti di cui in 5.11 devono essere verificati con esame visivo.

6.12 Dispositivi di accensione

I requisiti di cui in 5.12 devono essere verificati con esame visivo.

6.13 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

Le prove destinate a verificare i tempi di ritardo all'accensione e allo spegnimento di cui in 5.13 devono essere effettuate nelle seguenti condizioni.

6.13.1 Tempo di ritardo all'accensione

L'apparecchio deve essere alimentato a gas e alla pressione indicata in 6.19.1.

I rubinetti devono essere nella posizione di portata piena o nella posizione di accensione indicata nelle istruzioni.

I bruciatori non devono essere coperti da contenitori.

I coperchi devono essere aperti.

All'inizio della prova l'apparecchio deve essere a temperatura ambiente.

Il tempo di ritardo all'accensione è quello compreso tra l'istante in cui il gas viene acceso al pilota o al bruciatore e quello in cui il dispositivo di sorveglianza di fiamma permette l'immissione del gas al bruciatore.

6.13.2 Tempo di ritardo allo spegnimento

L'apparecchio deve essere alimentato a gas, alla pressione indicata in 6.19.1.

I rubinetti devono essere in posizione di portata piena.

Il bruciatore sottoposto a prova deve essere coperto con un recipiente di diametro pari a 180 mm, riempito con 2 kg d'acqua[3]. Il coperchio deve essere chiuso nel caso in cui le istruzioni autorizzino il funzionamento in questa configurazione.

La prova deve iniziare dopo 15 min di funzionamento.

Il tempo di ritardo allo spegnimento è misurato tra l'istante in cui si spegne volontariamente il bruciatore sorvegliato mediante interruzione dell'immissione del gas, e il momento in cui tale immissione, immediatamente ristabilita, cessa per azione del dispositivo di protezione.

6.14 Bruciatori ed elementi radianti

I requisiti di cui in 5.14 devono essere verificati con esame visivo e manipolazione dell'apparecchio.

6.15 Griglia

I requisiti di cui in 5.15 devono essere verificati con esame visivo e verifiche dimensionali. Per verificare il requisito di cui in 5.15.2, la griglia viene sottoposta ad un carico uniformemente ripartito di 0,5 kg su dm^2 di superficie utile.

6.16 Spiedo

I requisiti di cui in 5.16 devono essere verificati con esame visivo e verifiche dimensionali. La stabilità dello spiedo deve essere verificata quando viene sottoposta ad un carico di 0,5 kg su 100 mm di lunghezza utile.

6.17 Protezioni per apparecchi di riscaldamento

6.17.1 Resistenza delle protezioni

6.17.1.1 Prova con una sonda

La prova deve iniziare dopo 15 min di funzionamento, con i rubinetti completamente aperti, con l'apparecchio alimentato con gas alla pressione indicata in 6.19.1. La sonda di prova descritta in figura 8 viene appoggiata sulle aperture della protezione con una forza di 5 N.

Si lascia raffreddare l'apparecchio a temperatura ambiente nel luogo di prova. L'apparecchio deve essere posizionato in modo che la sezione centrale della protezione sia orizzontale. Un disco piatto di diametro pari a 100 mm e di massa pari a 5 kg deve essere posto sulla protezione, a distanza intermedia dai punti di fissaggio, per 1 min, e in seguito tolto.

Si porta l'apparecchio di nuovo a temperatura come in precedenza e si applica la sonda descritta in figura 8 sulla protezione.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.17 a), 1).

6.17.1.2 Prova di estrazione

Una forza di trazione di 20 N deve essere applicata in ogni punto della protezione e in ogni direzione.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.17 a), 2).

6.17.1.3 Apparecchio con pannello di protezione di vetro

Si applica un urto diretto con un'energia d'impatto di 0,5 N su un punto qualunque del vetro. L'urto può essere applicato in modo pratico mediante un martello a molla descritto in figura 12 della EN 60335-1:1988.

Devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.17 a), 3).

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale

6.17.2 Dimensioni

I requisiti di cui in 5.17 b) devono essere verificati con esame visivo e verifiche dimensionali.

6.18 Ubicazione e alloggiamento per contenitori di gas ricaricabili

I requisiti di cui in 5.18 devono essere verificati con esame visivo, verifiche dimensionali e manipolazione dell'apparecchio.

6.19 Verifica delle portate

6.19.1 Prova

La verifica della portata nominale deve essere effettuata con l'apparecchio funzionante nelle seguenti condizioni:

- gas A a 1 bar per gli apparecchi a butano;
- gas B a 3 bar per gli apparecchi a miscela di butano-propano;
- gas B a 7 bar per gli apparecchi a propano.

La prova deve avere inizio dopo 15 min di funzionamento del bruciatore in esame, con il rubinetto in posizione di massima apertura, senza recipiente sul bruciatore e con l'eventuale coperchio aperto.

Le misure devono essere effettuate in queste condizioni di funzionamento durante i 15 min successivi.

Si deve verificare che la tolleranza sulle portate, indicata in figura 5 sia rispettata.

6.19.2 Calcolo delle portate

La portata nominale D_N in kilowatt è data dalla seguente formula:

$D_N = 0{,}278\ M_N \times H_S$

dove:

M_N è la portata massica nominale, nelle condizioni di riferimento, espressa in kilogrammi all'ora;

H_S è il potere calorifico superiore del gas di riferimento indicato in 6.1.1, espresso in megajoule al kilogrammo.

La portata massica corrisponde a una misurazione e ad una portata di gas di riferimento, nelle condizioni di riferimento, ossia considerando il gas secco, a 15 °C e alla pressione di 1 013 mbar. Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, quindi devono essere corretti in modo da riportarli ai valori che si sarebbero ottenuti se le condizioni di riferimento fossero state realizzate durante le prove, all'uscita dell'iniettore.

La portata massica corretta viene calcolata mediante la formula seguente:

$$\frac{M_0}{M} = \sqrt{\frac{1\,013 + p}{p_a + p} \times \frac{273 + t_g}{288} \times \frac{d_r}{d}}$$

dove:

M_0 è la portata massica nelle condizioni di riferimento, espressa in kilogrammi all'ora;

M è la portata massica ottenuta nelle condizioni di prova, espressa in kilogrammi all'ora;

p_a è la pressione atmosferica, in millibar;

p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar;

t_g è la temperatura del gas nel punto di misurazione, in gradi Celsius;

d è la densità relativa del gas secco riferita all'aria secca;

d_r è la densità relativa del gas di riferimento secco riferita all'aria secca.

Queste formule devono essere utilizzate per calcolare, a partire dalla portata massica M misurata durante la prova, la portata corrispondente M_0 che sarebbe stata ottenuta nelle condizioni di riferimento.

Il valore M_0 deve essere confrontato con il valore M_N calcolato a partire dalla portata termica nominale, utilizzando la formula indicata all'inizio del presente punto.

6.20 Resistenza al surriscaldamento

Il bruciatore sottoposto a prova deve essere alimentato nelle condizioni seguenti:

- gas A a 1 bar per gli apparecchi a butano;
- gas A a 1 bar e gas C a 3 bar per gli apparecchi a miscela butano-propano;
- gas C a 7 bar per gli apparecchi a propano.

Ricercare la portata termica massima alla quale il gas può bruciare all'iniettore o all'interno del bruciatore, come segue:

a) coprire il bruciatore di riscaldamento con un contenitore di 180 mm di diametro riempito con 2 kg di acqua[3];

b) i coperchi degli apparecchi sono aperti;

c) il gas viene acceso volontariamente all'iniettore e, inoltre, se possibile, alla testa del bruciatore;

d) se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore, si prosegue la prova:

   1) riducendo la pressione, fino a quando la combustione può essere mantenuta, senza comunque scendere sotto le pressioni minime seguenti:
      - gas A a 0,5 bar per gli apparecchi a butano,
      - gas A a 0,5 bar e gas C a 2 bar per gli apparecchi a miscela butano-propano,
      - gas C a 3 bar per gli apparecchi a propano;

   2) in seguito, se necessario, riducendo la portata mediante il rubinetto, fino al punto in cui la combustione può essere mantenuta;

e) la prova continua lasciando la fiamma in queste condizioni per 15 min, al termine dei quali devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.20.

6.21 Temperature delle diverse parti dell'apparecchio

6.21.1 Installazione di prova

L'installazione di prova è costituita da un pannello orizzontale e da un pannello verticale. Questi pannelli di legno di 25 mm di spessore, sono ricoperti con una vernice nera opaca sulla superficie di fronte all'apparecchio.

Le termocoppie sono incorporate nei pannelli al centro di quadrati di 10 cm di lato. Esse penetrano il pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie di fronte all'apparecchio.

6.21.2 Metodo di prova

6.21.2.1 Apparecchi appoggiati al pavimento

L'apparecchio è posto sul supporto, la distanza minima tra lo stesso e il pannello verticale è quella indicata nelle istruzioni.

L'apparecchio funziona per 1 h (eventualmente sostituendo il recipiente di gas quando è vuoto) nelle condizioni seguenti:

- un recipiente di gas pieno, progettato per essere utilizzato con l'apparecchio, è fissato all'apparecchio stesso, all'inizio della prova;
- tutti i rubinetti sono aperti nella posizione di portata massima;

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale

- i bruciatori del fornello sono coperti con un recipiente di 180 mm di diametro contenente 2 kg di acqua[3];
- l'eventuale coperchio è chiuso, se le istruzioni permettono questo modo di funzionamento;
- le maniglie pieghevoli per il trasporto, sono posizionate verso il basso;
- il bruciatore è acceso 15 min prima della fine delle prove, alla portata massima, con ogni griglia o supporto posizionato;
- i regolatori dell'aria devono essere nella posizione di massima apertura.

Si determina l'innalzamento della temperatura raggiunta durante la prova sulle superfici indicate in 5.21.1 e si verifica che non superino i limiti fissati.

Le temperature delle superfici di vetro o di ceramica, devono essere misurate con una sonda conforme a quella definita nella EN 30-1-1.

Le misure che riguardano le superfici frontali e le pareti laterali accessibili non sono effettuate sulle aree:

- che non sono accessibili ad un calibro di prova di 75 mm di diametro avente un'estremità semisferica;
- che, su un fornello, sono nei 25 mm al di sotto del piano superiore o al di sopra di questo piano. Questo principio si applica ai differenti tipi di apparecchi, per esempio misurando le temperature sulle superfici distanti più di 25 mm dalla faccia superiore delle parti che contengono o sostengono la cartuccia;
- che sono di piccole dimensioni, quali le griglie dei fori di ventilazione o di evacuazione dei prodotti della combustione, le cerniere e le guarnizioni di cui la larghezza della superficie accessibile è minore di 10 mm.

Inoltre, non deve essere presa in considerazione una misura su una superficie minore di 1 cm^2.

6.21.2.2 Utensili destinati ad essere tenuti in mano durante l'utilizzo

L'apparecchio è mantenuto a 50 cm dal supporto in modo tale che l'asse della fiamma sia orizzontale e deve funzionare per 1 h nelle condizioni precisate in 6.21.2.1.

Misurare l'innalzamento massimo della temperatura raggiunta durante la prova sulle superfici, così come indicato in 5.21.2 e verificare che i limiti indicati non siano superati.

6.22 Temperature dei pannelli (pavimento, muro o soffitto)

6.22.1 Apparecchi appoggiati al pavimento

L'apparecchio deve essere sottoposto a prova nelle condizioni definite in 6.21.2.1.

Misurare l'innalzamento massimo della temperatura raggiunta durante la prova sui pannelli (suolo, muro) e verificare che i limiti indicati in 5.22.1 non siano superati.

6.22.2 Apparecchi destinati ad essere sospesi

Se l'apparecchio è progettato per essere utilizzato sospeso ad un soffitto, viene agganciato ad un soffitto costituito da un pannello conforme a quello descritto in 6.21.1, alla distanza minima indicata nelle istruzioni.

Se l'apparecchio è progettato per essere utilizzato agganciato mediante il suo manico ad una parete, viene agganciato, secondo le istruzioni, ad una parete costituita da un pannello conforme a quello descritto in 6.21.1. L'apparecchio deve essere fatto funzionare per 1 h nelle condizioni di cui in 6.21.2.1 (ad eccezione del posizionamento del manico).

Misurare l'innalzamento massimo della temperatura raggiunta sul soffitto e/o sulla parete, secondo il caso, durante la prova e verificare che i limiti indicati in 5.22.2, non siano superati.

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale

6.23 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

6.23.1 Condizioni di alimentazione

I bruciatori devono essere alimentati nelle seguenti condizioni:

- apparecchi a butano: gas A a 0,5 bar e gas B a 2 bar;
- apparecchi a miscela di butano-propano: gas A a 0,5 bar e gas B a 5 bar;
- apparecchi a propano: gas C a 3 bar e gas B a 9,5 bar.

6.23.2 Prova di ogni singolo bruciatore, con gli altri bruciatori spenti

6.23.2.1 Il bruciatore di prova si considera alla temperatura dell'ambiente in cui si effettua la prova, con il rubinetto aperto in posizione di portata piena o nella posizione di accensione indicata nelle istruzioni.

Il bruciatore viene acceso per mezzo di un fiammifero o di un dispositivo di accensione se esiste.

Quando il dispositivo di accensione crea solo una scintilla per volta, viene azionato per provocare una scintilla al secondo.

Il primo effetto si verifica quando il gas arriva ai fori del bruciatore.

La prova deve essere effettuata senza contenitori sui bruciatori, in seguito, per i bruciatori scoperti, con un contenitore di diametro pari a 180 mm contenente 2 kg di acqua[3)].

La prova deve essere effettuata con il coperchio aperto e, in seguito, con il coperchio chiuso se le istruzioni consentono questa modalità di funzionamento.

La prova deve essere effettuata con il regolatore di aria completamente aperto per gli apparecchi che possiedono un dispositivo di regolazione dell'aria primaria.

L'accensione e l'interaccensione corretta del bruciatore devono essere verificate dopo 5 s di funzionamento.

La stabilità di fiamma deve essere verificata dopo 60 s di funzionamento.

6.23.2.2 Dopo l'esame della fiamma verificare che non avvengano né spegnimento né ritorno di fiamma quando:

- l'apparecchio è alimentato a pressione minima e il rubinetto è completamente aperto (dispositivo di regolazione dell'aria completamente aperto);
- l'apparecchio è alimentato alla pressione massima, con il rubinetto portato dalla sua posizione di portata piena a quella di portata ridotta in 1 s circa (dispositivo di regolazione dell'aria aperto e in seguito chiuso). Nel caso della valvola a spillo, la portata ridotta si definisce per questa prova come uguale alla metà della portata nominale.

6.23.2.3 Dopo la verifica dell'assenza del ritorno di fiamma e dello spegnimento, lasciare funzionare il bruciatore per 5 min, quindi spegnerlo ed effettuare una prova di riaccensione nelle condizioni di prova identiche a quelle per l'accensione.

Verificare che l'accensione e l'interaccensione avvengano entro 5 s e che le fiamme siano stabili dopo 60 s di funzionamento.

6.23.3 Prova di ogni singolo bruciatore, con gli altri bruciatori accesi

Le prove di cui in 6.23.2 devono essere ripetute su ogni bruciatore mentre gli altri bruciatori funzionano senza contenitori e con i rubinetti completamente aperti.

Inoltre, verificare che l'interaccensione si effettui dolcemente tra i bruciatori di uno stesso ambiente chiuso e non protetto da dispositivi di sorveglianza della fiamma. Le verifiche si eseguono quando:

- i rubinetti del nuovo bruciatore da accendere si trovino in posizione di portata piena (o nella posizione di accensione prevista dalle istruzioni);

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale.

- i rubinetti del(dei) bruciatore(i) già acceso(i) si trovano in posizione di portata piena o nella(e) posizione(i) di accensione prevista(e) dalle istruzioni;
- il(i) bruciatore(i) già acceso(i) funziona(funzionano) da 60 s.

6.24 Resistenza alla corrente d'aria

6.24.1 Il rubinetto corrispondente al bruciatore sottoposto a prova deve essere in posizione di piena portata e l'apparecchio deve essere alimentato nelle condizioni seguenti:

- apparecchi alimentati a butano: gas A a 0,5 bar e gas B a 2 bar;
- apparecchi alimentati a miscela di butano-propano: gas A a 0,5 bar e gas B a 5 bar;
- apparecchi alimentati a propano: gas B a 3 bar e a 9,5 bar.

Ogni bruciatore viene sottoposto a prova individualmente, con gli altri bruciatori spenti. I bruciatori dei fornelli sono ricoperti con un contenitore di 180 mm di diametro[3)].

I coperchi degli apparecchi sono aperti. I dispositivi di regolazione dell'aria devono essere in posizione di massima apertura.

Dopo 15 min di funzionamento, una corrente d'aria sostanzialmente laminare viene diretta orizzontalmente, ad una velocità di 3 m/s, verso l'apparecchio all'altezza della fiamma del bruciatore. La corrente viene interrotta in modo da produrre cinque raffiche della durata di 10 s a intervalli di 10 s. Le prove sono ripetute con rotazioni successive di 45° intorno all'apparecchio nel piano orizzontale.

In tutte le configurazioni i requisiti di cui in 5.24 devono essere soddisfatti.

6.24.2 Per gli apparecchi destinati ad essere tenuti in mano durante l'utilizzo (per esempio: saldatori) o che comprendono un dispositivo di immissione dell'aria regolabile dall'utilizzatore, la corrente di aria deve essere perpendicolare all'asse della fiamma. Inoltre, le pressioni e il gas di prova indicati in 6.24.1 sono sostituiti dai seguenti:

- apparecchi alimentati a butano: gas A a 1 bar e gas B a 2 bar;
- apparecchi alimentati a miscela di butano-propano: gas B a 3 bar e a 5 bar;
- apparecchi alimentati a propano: gas B a 7 bar e a 9,5 bar.

In tutte le configurazioni i requisiti di cui in 5.24 devono essere soddisfatti.

6.25 Resistenza alla fuoriuscita di liquidi

Tutti i bruciatori dei fornelli funzionano con i rubinetti completamente aperti, e sono alimentati nelle condizioni seguenti:

- apparecchi alimentati a butano: gas A a 1 bar;
- apparecchi alimentati a miscela di butano-propano: gas B a 3 bar;
- apparecchi alimentati a propano: gas B a 7 bar.

Questi sono utilizzati per portare e mantenere in ebollizione l'acqua che riempie, fino a 10 mm al di sotto del bordo, un contenitore di 180 mm di diametro, non dotato di coperchio[3)]. La prova prosegue fino a quando non si ha più fuoriuscita di liquido. Si verifica che i requisiti del 5.25 siano soddisfatti. È permesso uno spegnimento parziale dei bruciatori sotto condizione che si verifichi una riaccensione automatica.

6.26 Combustione

6.26.1 Condizioni generali

Il rubinetto corrispondente al bruciatore sottoposto a prova deve essere in posizione di piena portata e l'apparecchio deve essere alimentato nelle condizioni seguenti:

- apparecchi alimentati a butano: gas A a 0,5 bar e gas B a 2 bar;
- apparecchi alimentati a miscela di butano-propano: gas A a 0,5 bar e gas B a 5 bar;
- apparecchi alimentati a propano: gas C a 3 bar e gas B a 9,5 bar.

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale.

Per ciascuna di queste condizioni di alimentazione, le prove devono essere effettuate con i bruciatori che funzionano singolarmente, in seguito si ripetono, con gli altri bruciatori che funzionano con i rubinetti completamente aperti.

Le prove devono essere effettuate con i coperchi aperti o chiusi se le istruzioni consentono questa modalità di funzionamento. Per gli apparecchi che possiedono un dispositivo che permetta la regolazione dell'aria primaria da parte dell'utilizzatore, le prove devono essere effettuate con l'apertura massima.

Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua 15 min dopo l'inizio della prova.

Il contenuto di CO_2 del campione deve essere preferibilmente maggiore dell'1% (*V*/*V*).

Si ammette l'uso del diaframma per ottenere tale tenore di CO_2. Se risulta impossibile raggiungere un contenuto di CO_2 pari all'1%, si può ammettere un contenuto minore dell'1%, ma il laboratorio deve assicurarsi della riproducibilità del campione prelevato.

I requisiti di cui in 5.26 devono essere soddisfatti.

6.26.2 Bruciatori dei fornelli

I bruciatori dei fornelli sottoposti a prova sono coperti con un contenitore di 180 mm di diametro, contenente 2 kg di acqua[3]. Nessun contenitore deve essere posizionato a contatto con gli arrostitori o i bruciatori coperti.

Nel caso della prova di un solo bruciatore, il contenitore è coperto con un dispositivo conforme alla figura 9.

Nel caso di prova simultanea dei bruciatori, l'apparecchio è coperto con uno dei dispositivi conformi alla figura 10, scelto seguendo la forma del fornello e posizionato in modo tale che la qualità della combustione non sia modificata.

6.26.3 Analisi dei prodotti della combustione

Per tutte le prove, l'ossido di carbonio viene misurato per mezzo di un metodo selettivo che consente di rilevare con certezza una concentrazione pari allo 0,005% in volume.

Il contenuto di CO_2 dei prodotti della combustione secchi e senza aria (combustione neutra) è dato dalla formula:

$$\%\,(CO)_N = \%\,(CO_2)_N \times \frac{(CO)_M}{(CO_2)_M}$$

dove:

$\%\,(CO)_N$	è il contenuto percentuale di CO dei prodotti della combustione secchi e senza aria;
$\%\,(CO_2)_N$	è il contenuto percentuale di CO_2 calcolato per i prodotti della combustione secchi e senza aria del gas utilizzato (combustione neutra);
$(CO)_M$ e $(CO_2)_M$	sono le concentrazioni di ossido di carbonio e di anidride carbonica misurate nei campioni prelevati durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

I contenuti percentuali di $(CO_2)_N$ (prodotti della combustione neutra) sono pari a 14,0 per il gas A e a 13,7 per i gas B e C.

L'anidride carbonica CO_2 viene misurata per mezzo di un metodo che consente di eseguire la misurazione con un errore relativo minore del 6%.

6.27 Accumulo di gas incombusto

La verifica del requisito di cui in 5.27 si effettua mediante esame visivo.

6.28 Sicurezza a temperatura elevata

L'apparecchio, collegato al suo recipiente di gas di alimentazione pieno, è posizionato in un luogo correttamente ventilato, in cui la temperatura viene mantenuta a (35 ± 3) °C fino a quando si equilibra a questa temperatura. In seguito si accende l'apparecchio, con tutti i rubinetti aperti a portata piena.

3) Vedere 6.5.1.2 per gli apparecchi con recipiente speciale.

I bruciatori del fornello sono coperti con un disco di acciaio con diametro di 180 mm e spessore di 2 mm (per il caso indicato in 6.5.1.2, questo disco è sostituito dal contenitore specifico dell'apparecchio riempito per tre quarti d'acqua, se questo contenitore ha un diametro esterno minore di 180 mm).

Nel caso di apparecchi per illuminazione, i manicotti vengono bucati con un foro di circa 5 mm di diametro. Questo foro deve essere realizzato in modo che la fiamma proveniente dallo stesso sia diretta verso parti che potrebbero deteriorarsi o causare un eccessivo surriscaldamento.

Il coperchio viene chiuso se le istruzioni autorizzano questa modalità di funzionamento.

Un dispositivo della registrazione della pressione viene collegato sia al recipiente di gas sia al circuito del gas dell'apparecchio situato tra l'ingresso del gas e il punto di arresto del gas da parte del rubinetto. La capacità del circuito di collegamento deve essere bassa.

La pressione all'interno del recipiente di gas deve essere misurata per 30 min, per assicurarsi che non superi la pressione del gas contenuto a 50 °C.

Nota La pressione del gas a 50 °C all'interno del recipiente si misura prima della prova, quando il recipiente pieno, per esempio immergendolo fino al suo equilibrio termico, in un bagno di acqua calda a 50 °C.

Si lascia raffreddare l'apparecchio e si esaminano gli eventuali deterioramenti dell'apparecchio e della cartuccia, in seguito si fissa un nuovo recipiente di gas e si accendono i bruciatori.

L'apparecchio viene in seguito sottoposto alla prova di tenuta di cui in 6.6.1.

I requisiti di cui in 5.28 devono essere soddisfatti.

6.29 Deposito di fuliggine - Condensazione

I requisiti di cui in 5.29 devono essere verificati mediante esame visivo.

6.30 Utilizzazione razionale dell'energia

6.30.1 Fornelli con bruciatori scoperti

Ogni bruciatore è alimentato con il gas e alle pressioni indicate in 6.19.1, con il rubinetto completamente aperto.

Si utilizzano contenitori di alluminio[4] con il fondo opaco, le pareti lucide, senza manico e conformi alle caratteristiche definite in appendice A. I recipienti sono dotati di coperchio.

In funzione della portata termica nominale del bruciatore sottoposto a prova, il diametro del contenitore da utilizzare e la quantità d'acqua con la quale deve essere riempito, sono indicati nel prospetto 3; la portata termica è eventualmente corretta tenendo conto delle indicazioni del prospetto stesso.

prospetto 3 **Diametro del contenitore e massa di acqua in funzione della portata termica del bruciatore**

Portata termica nominale del bruciatore (kW)	Diametro interno del contenitore (mm)	Massa d'acqua M' da introdurre (kg)
Tra 1,16 e 1,64	220	3,7
Tra 1,65 e 1,98	240	4,8
Tra 1,99 e 2,36	260[1)]	6,1
Tra 2,37 e 4,2	260[1)] con potenza termica del bruciatore regolata a 2,36 kW	6,1

1) Se il contenitore con diametro 260 mm non consente l'effettuazione della prova nelle condizioni di utilizzo normale dell'apparecchio, la prova deve essere effettuata con il contenitore di diametro 240 mm e con portata termica del bruciatore regolata a 1,98 kW.

La temperatura iniziale dell'acqua deve essere (20 ± 1) °C e la temperatura al momento dello spegnimento del bruciatore di (90 ±1) °C.

4) Per apparecchi con contenitore (vedere 6.5.1.2), la prova si effettua con il contenitore speciale riempito dal bordo.

Si misura la temperatura massima osservata dopo lo spegnimento del bruciatore (temperatura finale).

L'elemento sensibile si posiziona al centro del volume d'acqua e la temperatura si misura mediante un sensore la cui incertezza di misurazione è minore di 0,5 °C.

Il bruciatore coperto con un contenitore, di 220 mm di diametro, contenete 3,7 kg d'acqua funziona per 10 min alla sua portata nominale. Il contenitore di 220 mm viene tolto e subito dopo, si posiziona il contenitore che serve per la prova di rendimento. La misurazione del consumo di gas comincia in questo momento e termina dopo lo spegnimento del bruciatore, con il contenitore sempre in posizione.

Il rendimento si calcola mediante la formula:

$$\eta = M_e C_p \frac{(t_2 - t_1)}{MH_s} \times 100$$

dove:

- η è il rendimento, in per cento;
- M_e è la massa equivalente del recipiente riempito conformemente alle istruzioni indicate nel prospetto precedente.

  La massa M_e si determina come segue:

  $M_e = M' + 0,213\ m$

  dove:

  - M' è la massa dell'acqua introdotta nel contenitore;
  - m è la massa dell'alluminio corrispondente al contenitore di prova coperto con il suo coperchio (la massa m da prendere in considerazione deve essere la massa misurata).

  Tutte le masse sono espresse in kilogrammi.
- t_1 è la temperatura iniziale dell'acqua, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura massima dell'acqua dopo lo spegnimento, in gradi Celsius;
- M è la massa di gas consumata, in kilogrammi (riportata alle condizioni di riferimento del potere calorifico superiore);
- H_s è il potere calorifico superiore del gas, in megajoule al kilogrammo;
- C_p = 4,186 8 × 10^{-3} MJ/kg/°C.

I requisiti definiti in 5.30.1.1 devono essere soddisfatti.

6.30.2 Bruciatori edp

Ogni bruciatore è alimentato con il gas e alla pressione indicata in 6.19.1, con il rubinetto completamente aperto.

Si determinano i rendimenti, partenza a freddo e partenza a caldo, con i tamponi e le rondelle in posizione se esistono, nelle seguenti condizioni:

- si posiziona il contenitore corrispondente al bruciatore sottoposto a prova, vedere prospetto 3, nel punto più appropriato della piastra;
- sulla superficie eventualmente restante, si posiziona il più piccolo numero di contenitori del più grande diametro possibile, scelti nell'appendice A.

La temperatura si misura come per un bruciatore scoperto: la temperatura iniziale dell'acqua deve essere di (20 ± 1) °C, la temperatura finale deve essere per ogni contenitore la temperatura più elevata osservata dopo lo spegnimento del bruciatore, quella che si ottiene a partire da quando la temperatura dell'acqua di uno qualunque dei contenitori raggiunge (90 ± 1) °C.

Il rendimento è il rapporto tra la somma delle quantità di calore assorbito dai contenitori e dall'acqua che contengono e la quantità di calore consumata dal bruciatore. Deve essere effettuata una seconda serie di prove, con partenza a caldo. Si ammette che la piastra sia calda una volta portata ad ebollizione l'acqua contenuta nel contenitore principale utilizzato per la prova di rendimento, con il contenitore utilizzato da solo.

I requisiti di cui in 5.30.1.2 devono essere soddisfatti.

7 MARCATURA

7.1 Marcatura dell'apparecchio

L'apparecchio deve riportare in modo visibile e durevole e nella(e) lingua(e) ufficiale(i) del Paese in cui l'apparecchio è commercializzato, le seguenti informazioni:

a) il nome del costruttore o il suo simbolo di identificazione;

b) la denominazione commerciale dell'apparecchio;

c) il tipo di gas (butano; miscela di butano-propano; propano);

d) la categoria dell'apparecchio (per esempio: pressione di vapore butano)[5];

e) la marca e il tipo del(dei) contenitore(i) del gas per il(i) quale(i) l'apparecchio è stato progettato, sotto la forma: "Questo apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente con la (cartuccia[6]) di butano[5] XYZ[7]".

f) la dicitura "Utilizzare solo all'aperto" per gli apparecchi di riscaldamento e i barbecues o "Utilizzare solo nei locali sufficientemente areati" per gli altri tipi di apparecchi. Per gli apparecchi di riscaldamento, la dicitura "Utilizzare solo all'aperto" deve essere indicata sull'apparecchio con lettere alte almeno 3 mm;

g) la dicitura "Consultare le istruzioni d'uso prima dell'utilizzo";

h) per gli apparecchi di riscaldamento e i barbecues, la dicitura: "ATTENZIONE: le parti accessibili possono raggiungere temperature elevate. Tenere l'apparecchio fuori dalla portata dei bambini".

Queste informazioni possono figurare su etichette resistenti fissate sull'apparecchio.

7.2 Marcatura dell'imballaggio

Le informazioni di cui in 7.1 da c) a g) devono figurare sull'imballaggio degli apparecchi nella(e) lingua(e) ufficiale(i) del Paese di commercializzazione.

8 ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'USO E LA MANUTENZIONE

Le istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione destinate all'utente devono essere fornite con ogni apparecchio e devono riportare tutte le indicazioni necessarie affinché l'apparecchio sia utilizzato con sicurezza e razionalità. Ogni informazione giudicata utile dal costruttore può figurare nelle istruzioni. Si raccomanda in modo particolare l'uso dei disegni. Le istruzioni devono comprendere almeno le seguenti indicazioni nella(e) lingua(e) ufficiale(i) del Paese in cui l'apparecchio viene commercializzato e in caratteri facilmente leggibili:

8.1 "Importante: Leggere queste istruzioni d'uso attentamente per familiarizzare con l'apparecchio prima di connetterlo al suo contenitore del gas. Conservare queste istruzioni per riferimento futuro".

8.2 Un'introduzione contenete le seguenti informazioni:

a) il nome o il simbolo di identificazione del costruttore (o del suo distributore);

b) la denominazione commerciale dell'apparecchio;

c) il tipo di gas, la categoria dell'apparecchio e il(i) recipiente(i) del gas per il(i) quale(i) l'apparecchio è progettato, sotto la forma: "Questo apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente con la (cartuccia[6]) di butano[5] XYZ[7]";

La frase precedente deve essere seguita da "Può essere pericoloso cercare di adattare altri recipienti del gas".

d) la marcatura dell'iniettore (se smontabile);

e) la portata nominale in g/h e in kW (sul potere calorifico superiore);

f) la dicitura "Utilizzare solo all'aperto" o "Utilizzare solo nei locali sufficientemente aerati", secondo l'utilizzo [vedere 7.1 f)].

5) L'indicazione del tipo di gas può figurare in questo punto.
6) Cartuccia o contenitore.
7) Per esempio: marca A, modello B.

8.3 Le informazioni seguenti riguardanti la sicurezza:

a) la dicitura: "Assicurarsi della presenza e del buono stato delle guarnizioni di tenuta" (tra l'apparecchio e il recipiente del gas) "prima di collegare il contenitore del gas" (se applicabile);

b) un disegno che mostri l'ubicazione di queste guarnizioni (se applicabile);

c) le diciture: "Non utilizzare un apparecchio con guarnizioni danneggiate o usate"; "Non utilizzare un apparecchio che perde, deteriorato o mal funzionante";

d) l'indicazione di assicurarsi che l'apparecchio venga utilizzato in un luogo ben ventilato (salvo per gli apparecchi utilizzati unicamente all'aperto) in conformità ai requisiti nazionali:

- per permettere l'alimentazione dell'aria di combustione; e
- per evitare la creazione di miscele con contenuto pericoloso di gas incombusto in caso di apparecchi non dotati di dispositivi di sorveglianza di fiamma;

e) l'indicazione che l'apparecchio, salvo il caso in cui è destinato a funzionare su una superficie, deve funzionare su un piano orizzontale;

f) l'indicazione che l'apparecchio deve essere utilizzato lontano da materiali infiammabili e l'indicazione delle distanze minime dalle pareti circostanti (muro, soffitto);

g) l'indicazione che i recipienti del gas devono essere sostituiti in un luogo molto aerato, preferibilmente all'aperto, lontano da qualsiasi sorgente infiammabile quale fiamme, spie, piastre elettriche e lontano da altre persone;

h) la dicitura: "In caso di perdite dal vostro apparecchio (odore di gas), portatelo immediatamente all'esterno, in un luogo molto ventilato, senza sorgenti infiammabili, dove la perdita può essere ricercata e arrestata. Se volete verificare la tenuta del vostro apparecchio, fatelo all'esterno. Non ricercare le perdite con una fiamma, utilizzare acqua saponata".

8.4 Le informazioni seguenti riguardanti l'uso:

a) consigli sull'uso dell'apparecchio quando è caldo (per esempio, uso dei guanti nel caso di barbecues) e, per gli apparecchi di riscaldamento e i barbecues, la dicitura:

"ATTENZIONE: parti accessibili possono raggiungere temperature elevate. Tenere l'apparecchio fuori dalla portata dei bambini";

b) consigli per la sistemazione dell'apparecchio per i periodi di non utilizzo.

8.5 Le informazioni seguenti riguardanti il montaggio:

a) se l'apparecchio non è completamente montato dal costruttore, le operazioni di montaggio da parte dell'utilizzatore devono essere descritte in modo molto preciso (con disegni) per evitare qualsiasi montaggio pericoloso da parte dell'utilizzatore;

b) come collegare correttamente l'apparecchio al recipiente del gas;

c) come assicurarsi che l'apparecchio sia collegato al contenitore del gas in modo stagno;

d) come ricercare le perdite (vedere 8.3 h);

e) come fissare lo stabilizzatore, se fornito con l'apparecchio.

8.6 Le seguenti informazioni per l'uso:

a) come accendere l'apparecchio;

b) come regolare la portata ed il significato dei simboli utilizzati per le differenti posizioni di regolazione (vedere 5.10.2);

5) L'indicazione del tipo di gas può figurare in questo punto.

6) Cartuccia o contenitore.

7) Per esempio: marca A, modello B.

c) un'informazione sul fenomeno di fase liquida che può apparire durante il periodo di preriscaldamento, o se si sposta l'apparecchio. L'indicazione della durata del preriscaldamento, eventualmente necessario, deve essere precisata;

d) nel caso di apparecchi con tubo flessibile:
   - la lunghezza massima da utilizzare;
   - un'indicazione del tipo (se si applica): "Dopo l'uso, chiudere prima il rubinetto del recipiente del gas e successivamente, dopo lo spegnimento della fiamma, chiudere il rubinetto dell'apparecchio";
   - la dicitura: "Evitare la torsione del tubo flessibile".

8.7 Le indicazioni seguenti per la sostituzione del recipiente del gas:

a) per gli apparecchi a cartuccia forabile, "Assicurarsi che la cartuccia sia vuota prima di cambiarla (scuotere per sentire il rumore del liquido)";

b) "Assicurarsi che i bruciatori siano spenti prima di scollegare il recipiente del gas";

c) indicazioni dettagliate sul modo di togliere il contenitore del gas;

d) "Esaminare le guarnizioni di tenuta prima di montare un nuovo recipiente del gas";

e) "Cambiare il contenitore del gas all'esterno e lontano da altre persone";

f) indicazioni per un collegamento sicuro del recipiente del gas.

8.8 Le seguenti informazioni sulla manutenzione corrente dell'apparecchio:

a) pulizia dell'iniettore (se necessita);

b) l'identificazione dei giunti sostituibili dall'utilizzatore e come sostituirli, così come l'identificazione degli elementi radianti non metallici (vedere 5.3).

8.9 Informazioni riguardanti la manutenzione generale e le riparazioni:

a) la dicitura: "Non modificare l'apparecchio";

b) come restituire l'apparecchio al costruttore o ad un servizio di riparazione.

figura 1 **Sezione di una valvola a borchia filettata** (vedere 5.7.2.2)

Legenda

1 Filettatura Ø 7/16 in - 28 Forma Speciale Unificata - 4½ filetti completi min.

2 Spazio libero

Dimensioni in mm

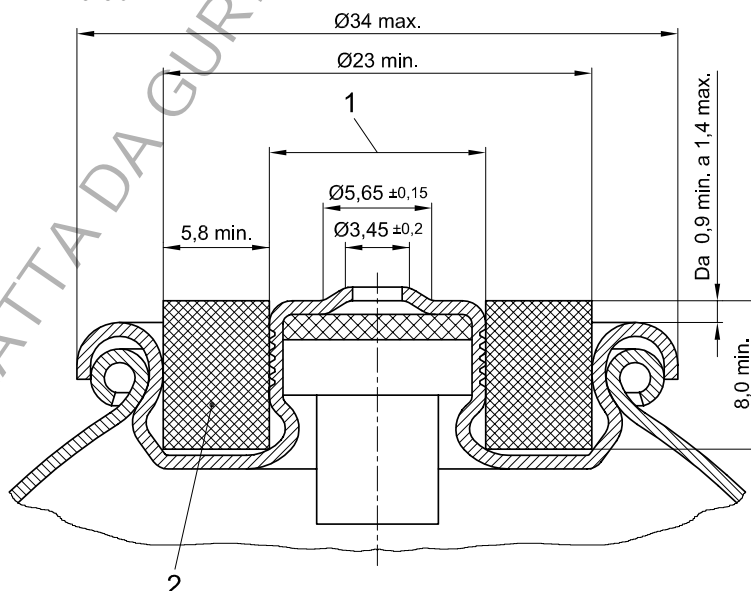



figura 2 **Adattatore** (vedere 5.7.2.2.2, 5.7.2.2.5, 5.7.2.2.6, 5.7.2.2.7, 5.7.2.2.9 e 5.7.2.2.10)

Legenda

a) Adattatore dell'apparecchio con dispositivo senza passaggio di gas

1 Passaggio gas

b) Adattatore dell'apparecchio con dispositivo con passaggio di gas

1 Passaggio gas

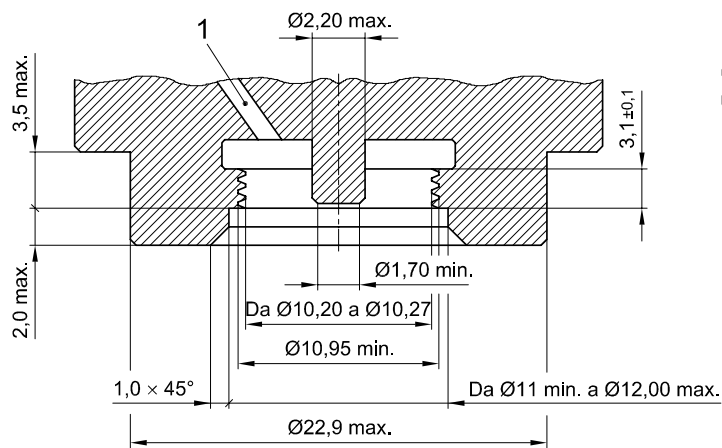
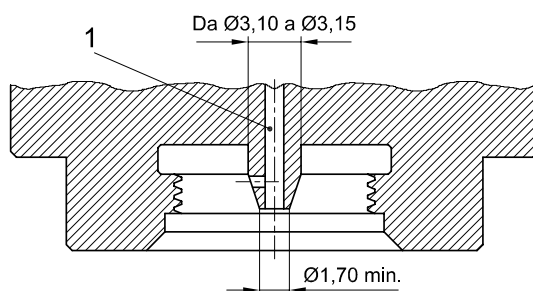
Dimensioni in mm

a)

b)

figura 3 **Tolleranze delle filettature della valvola e dell'adattatore** (vedere 5.7.2.2.1)

Legenda

1 Adattatore

2 Valvola

Dimensioni in mm

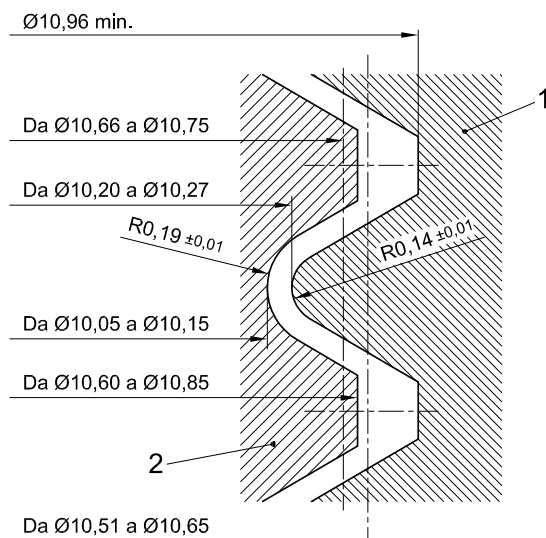



figura 4 **Dimensioni relative all'apertura della valvola da parte dell'adattatore** (vedere 5.7.2.2.8 e 6.7.2.2.4)

Legenda

a) Valvola completamente chiusa

b) Valvola completamente aperta

a)

b)

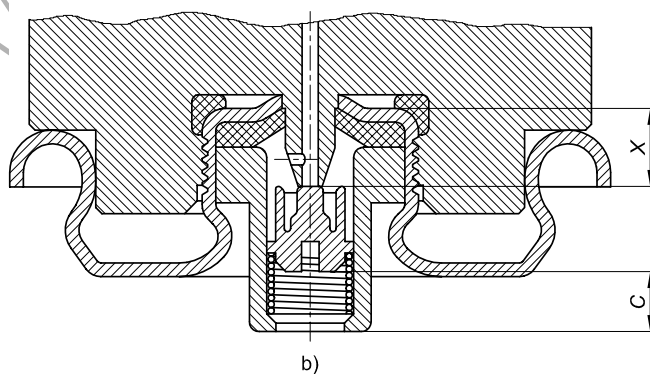
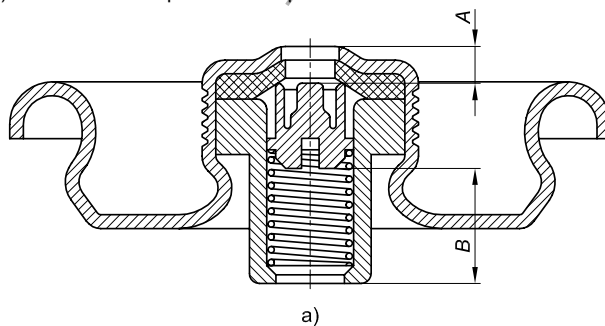



figura 5 **Tolleranza sulle portate** (vedere 5.19)

Legenda

Y Tolleranza sulla portata %

X Portata nominale del bruciatore, in kW

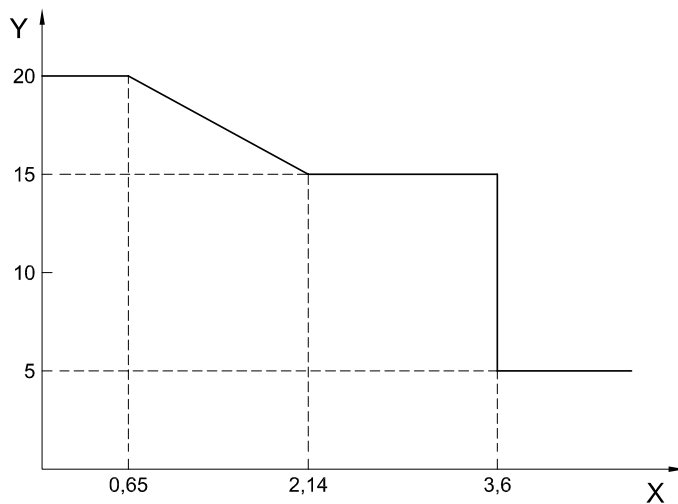



figura 6 **Apparecchiatura per la prova di shock termico** (vedere 6.5.1.3.1.2)

Legenda

1 50 ml d'acqua a (20 ± 3) °C
Distanza = da 20 a 50 mm

2 Finestra di controllo

Dimensioni in mm

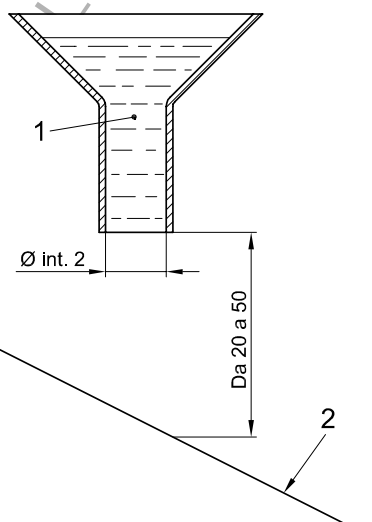



figura 7 **Prova di bloccaggio** (vedere 6.7.2.2.3 e 6.7.2.2.4)

Legenda

1 Adattatore dell'apparecchio

2 Base

Dimensioni in mm

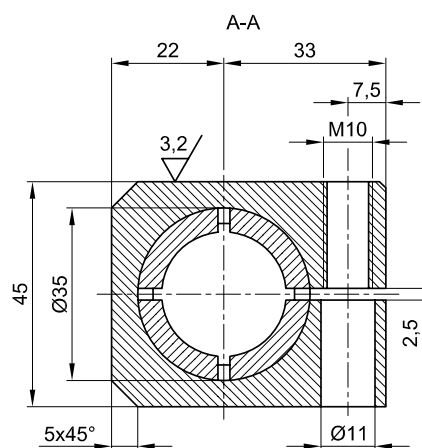
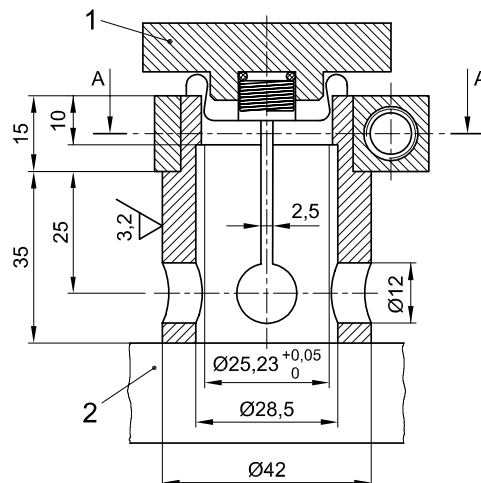



figura 8 **Sonda di prova** (vedere 6.17.1)
Legenda
1 Riferimento 5 N
Dimensioni in mm

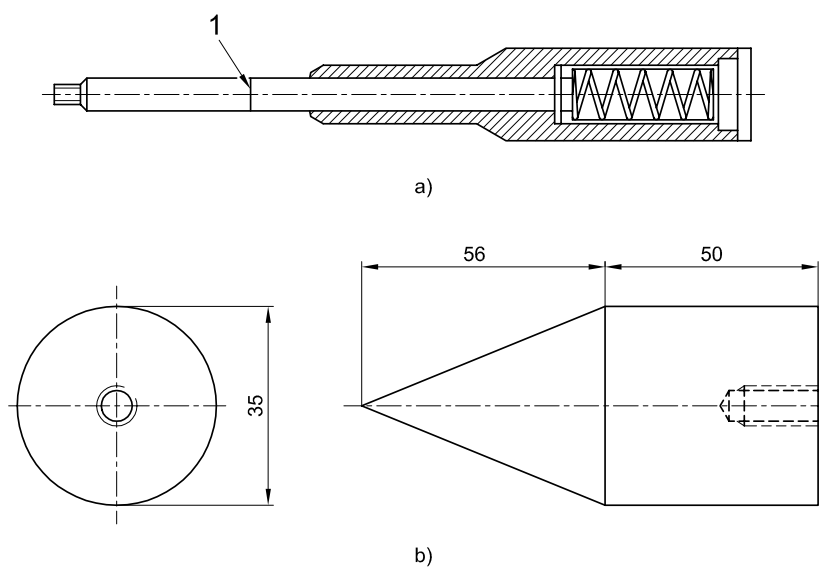



figura 9 **Verifica della combustione dei bruciatori per fornelli singoli - Dispositivo di campion**
(vedere 6.26.2)

Legenda

1 All'analizzatore

2 Tubo di rame 8/1

3 Diaframma

4 Tubo di acciaio 22/1

Dimensioni in mm

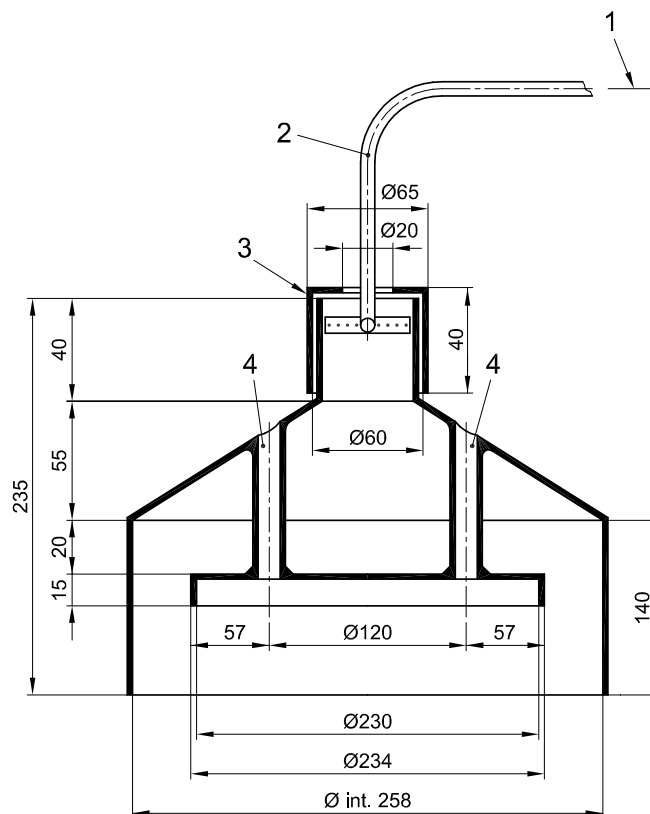
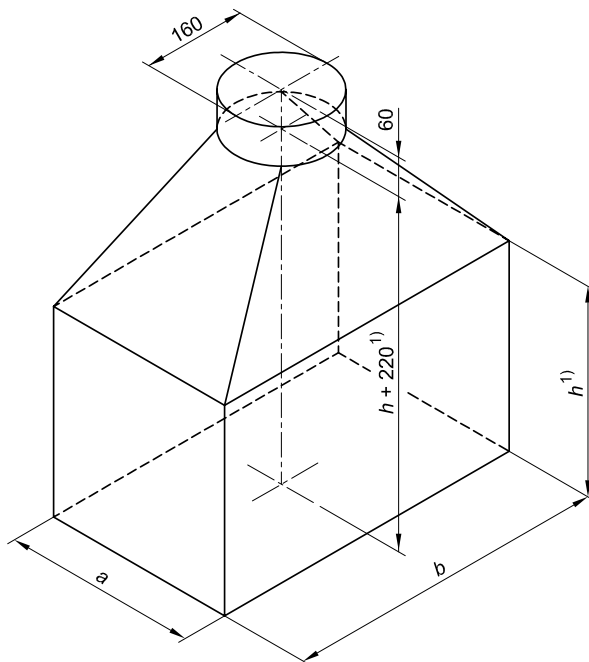



figura 10 **Verifica della combustione di tutti i bruciatori - Dispositivo di campionamento** (vedere 6.26.2)

Dimensioni in mm

a	500	580	680	710	630	790
b	600	700	680	780	1 140	1 000

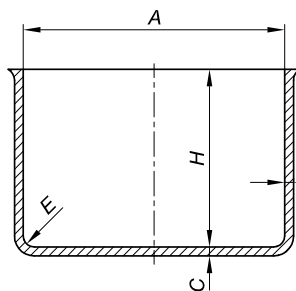
A titolo indicativo, i 6 dispositivi le cui dimensioni sono sopraindicate coprono la maggioranza dei casi incontrati.

1) $h > 320$ permette l'apertura dei coperchi o uno spazio sufficiente tra il dispositivo e i bruciatori coperti.

APPENDICE A (normativa) CARATTERISTICHE DEI CONTENITORI (vedere 6.5.2.3)

I contenitori necessari per le prove dei fornelli devono essere conformi alla figura A.1 e le loro dimensioni devono essere conformi al prospetto A.1

figura A.1

Legenda
- *A* Diametro interno misurato nelle parte superiore
- *H* Altezza interna
- *C* Spessore del fondo
- *D* Spessore del mantello
- *E* Raggio interno

prospetto A.1 **Caratteristiche dei contenitori necessari per le prove**

		Dimensioni												Tolleranz
		12	14	16	18	02	22	24	26	28	30	32	34	
A	mm	120	140	160	801	200	220	240	260	280	003	320	340	±1%
H	mm	90	100	110	201	130	140	150	160	170	801	190	200	±1%
C min	mm	1,6	1,6	81,	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	,52	2,5	
D min	mm	1,5	1,5	1,5	1,5	,5 1	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
E	mm	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	3,5	3,5	,5 3	3,5	4	$^{+0,5}_{0}$
Superficie orizzontale del fondo	cm²	113	154	021	254	314	380	452	531	61	5707	804	907	
Massa	g	220	270	403	440	540	680	800	965	3101	1 350	1 520	108	±5%
Massa del coperchio[1)]	g	58	70	86	105	215	149	177	208	290	323	360	402	

1) Masse senza impugnature, calcolate per coperchi di alluminio (massa volumica = 2 700 kg/m³) date a titolo indicativo.

APPENDICE B CONTROLLO DEI RUBINETTI A SPILLO (vedere 6.9)
(normativa)

B.1 Tenuta in temperatura

La tenuta dei 3 rubinetti si verifica con aria alle seguenti pressioni:

- apparecchi alimentati a butano: 0,5 bar e 8 bar;
- apparecchi alimentati a miscela di butano-propano: 0,5 bar e 12 bar;
- apparecchi alimentati a propano: 0,5 bar e 18 bar.

La tenuta si verifica nelle seguenti condizioni:

a) nello stato in cui è consegnato e a temperatura ambiente;

b) a temperatura ambiente dopo il mantenimento del rubinetto per 120 h a (40 ± 5) °C;

c) dopo raffreddamento a (-20 ± 5) °C per 24 h, successivamente alle seguenti temperature:
   - a $(0 ^{+5}_{0})$ °C;
   - a temperatura ambiente;
   - a $(70 ^{+5}_{0})$ °C;
   - a temperatura ambiente.

Ad ogni controllo, la perdita deve essere minore di 0,05 l/h, con il rubinetto chiuso e il rubinetto aperto (iniettore tappato).

B.2 Durata

La tenuta dei 2 rubinetti si verifica con aria a temperatura ambiente dopo una prova di durata di 2 000 cicli alle pressioni indicate in B.1.

Metodo di prova:

- la prova di durata si effettua a temperatura ambiente. Il rubinetto è attraversato da aria ad una pressione di 0,5 bar;
- un ciclo comprende la rotazione dalla posizione di chiusura alla posizione di apertura massima (senza applicazione di forze sull'arresto) e, senza fermarsi, la rotazione inversa fino alla posizione di chiusura con applicazione di una coppia di 0,3 Nm;
- la frequenza deve essere di (6 ± 2) cicli/min;
- al termine dei 2 000 cicli, il rubinetto viene chiuso con una coppia di 0,5 Nm e la tenuta si verifica con aria alle pressioni indicate in B.1. La tenuta si verifica in seguito con le stesse pressioni, con il rubinetto aperto (iniettore tappato).

La perdita deve essere minore di 0,05 l/h.

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQU O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE U

La presente norma europea, quando si applica agli apparecchi di cottura, riscaldamento, produzione di acqua calda, refrigerazione, illuminazione e lavaggio, è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma	Note
1	Allegato I Condizioni Generali		
1.1	Sicurezza di funzionamento	1	
1.2	Marcatura e istruzioni - istruzioni per l'installatore - istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingue ufficiali	8 7.1 - 7.2 7.1 - 7.2 - 8	Non applicabile
1.2.1	Istruzioni per l'installatore		Non applicabile
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore e per la manutenzione	8	
1.2.3	Marcature sull'apparecchio e sull'imballaggio	7.1 - 7.2	
1.3	Dispositivi		Non applicabile
2	Materiali		
2.1	Caratteristiche	5.3	
2.2	Garanzia	1 e premessa	
3	Progettazione e costruzione		
3.1	Generalità		
3.1.1	Stabilità meccanica	5.3 - 5.4 - 5.5 5.7 - 5.8 - 5.9 - 5.12 - 5.14 - 5.15 - 5.16 - 5.17 - 5.18 - 5.20 - 5.21 c), d)	
3.1.2	Condensazione	5.29	
3.1.3	Rischio di esplosione	5.6 - 5.3	
3.1.4	Infiltrazione di acqua e di aria		Non applicabile
3.1.5	Fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria		Non applicabile
3.1.6	Fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria		Non applicabile
3.1.7	Rischi di origine elettrica		Non applicabile
3.1.8	Parti in pressione	5.7.3 - 5.9 - 5.20 - 5.28	
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza - Dispositivi di sorveglianza della fiamma	5.13	

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma	Note
3.1.10	Dispositivi di sicurezza e regolazione	5.13	
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	5.2 - 5.4	
3.1.12	Marcatura sulle manopole dei dispositivi di comando o di regolazione	5.10	
3.2	Rilascio di gas incombusto		
3.2.1	Rischio di perdite di gas	5.6 - 5.7 - 5.14	
3.2.2	Accumulo nell'apparecchio	5.13 - 5.18.1 - 5.27	
3.2.3	Accumulo nei locali	7 - 8.3	
3.3	Accensione	5.12 - 5.23	
3.4	Combustione		
3.4.1	Stabilità di fiamma - Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	5.11 - 5.19 - 5.23 - 5.24 - 5.25 - 5.26 - 5.29	
3.4.2	Fuoriuscita accidentale dei prodotti della combustione		Non applicabile
3.4.3	Condizioni anomale di tiraggio		Non applicabile
3.4.4	Limite di CO nei locali (apparecchi di riscaldamento e scalda-acqua non collegati)		Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.30 - 1	
3.6	Temperature		
3.6.1	Pavimento e pareti adiacenti	5.22	
3.6.2	Manopole di regolazione	5.21.1 a) e b) - 5.21.2	
3.6.3	Temperature delle superfici esterne	5.21.1 e) - 7.1 h) - 8.4 a)	
3.7	Materiali in contatto con alimenti e con acqua ad uso sanitario	5.3	"Acqua potabile" non applicabile
	Allegato II	1 e premessa	
	Allegato III	7.1	

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW

UNI EN 525

LUGLIO 2001

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.10

SOMMARIO

La norma stabilisce i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza dei generatori di aria calda a gas, a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con sistemi di comando completamente automatici.
Essa si applica ad apparecchi di tipo A_2 e A_3 con portata termica, riferita al potere calorifico, non maggiore di 300 kW, dotati di bruciatori integrali, con destinazione d'uso diversa dalle abitazioni civili.
Si applica anche agli apparecchi progettati per l'installazione esterna.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma, con le UNI EN 621, UNI EN 778, UNI EN 1020 e UNI EN 1319, sostituisce le UNI 8124:1982 e UNI 8125:1982.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 525:1997
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 525 (edizione settembre 1997).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 28 giugno 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 525 (edizione settembre 1997), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con portata termica nominale non maggiore di 300 kW

EN 525

SETTEMBRE 1997

EUROPEAN STANDARD

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW

NORME EUROPÉENNE

Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur H_i inférieur ou égal à 300 kW

EUROPÄISCHE NORM

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW

DESCRITTORI

Apparecchio di riscaldamento, apparecchio a gas, generatore di aria calda, locale, classificazione, specifica, sicurezza, caratteristica costruttiva, valutazione prestazionale, prova, marcatura, piastra segnaletica, informazione tecnica

ICS

91.140.10

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 13 marzo 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) UE.

Per la corrispondenza con la(e) Direttiva(e) UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

Il campo di applicazione della presente norma europea è stato limitato agli apparecchi di portata termica non maggiore di 300 kW. Ciò nonostante, la limitazione della portata termica degli apparecchi nel campo di applicazione della presente norma non vieta necessariamente la sua applicazione ad apparecchi con portata termica maggiore, sebbene sia possibile che si rendano necessari particolari adattamenti per assicurare la conformità.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma europea, sono conformi a quelli specificati nella EN 437:1993 "Test gases - Test pressures - Appliance categories [Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi]".

Nota Per i Paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di informazioni specifiche riguardanti A.3.3 e A.3.4 implica che i requisiti generali descritti nel testo della norma (punti 4.1.1, 4.2.2, 4.2.4 e 4.2.6) si applichino anche a queste categorie particolari.

Nessun requisito specifico sull'utilizzazione razionale dell'energia è stato incluso nella presente norma, dato che la progettazione dei generatori di aria calda a gas a riscaldamento diretto e convezione forzata per uso non domestico è tale che tutto il calore generato dalla combustione del gas viene trasferito direttamente all'ambiente da riscaldare.

Altre norme europee che trattano i generatori di aria calda alimentati a gas sono le seguenti:

EN 621	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
EN 778	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1020	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1196	Domestic and non-domestic gas-fired air heaters - Supplementary requirements for condensing air heaters
prEN 1319	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating, with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW
prEN 12669	Non-domestic gas-fired hot air blowers for agriculturalized and supplementary space heating including special requirements for use in greenhouses

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza dei generatori di aria calda a gas, a riscaldamento diretto e convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici con sistemi di comando completamente automatici, di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma europea si applica ad apparecchi di tipo A_2 e di tipo A_3 con portata termica, riferita al potere calorifico, non maggiore di 300 kW, dotati di bruciatori integrali e destinati ad uso diverso dalle abitazioni civili. Essa si applica anche agli apparecchi progettati per l'installazione all'esterno. Per gli apparecchi installati all'interno, la distribuzione di aria calda può avvenire per mezzo di condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

La presente norma non si applica a:

- apparecchi destinati all'uso in edifici residenziali;
- apparecchi portatili o trasportabili a convezione forzata;
- apparecchi dotati di elevatori di pressione per il gas;
- apparecchi dotati di regolatori del rapporto aria/gas;
- apparecchi che comprendono un bruciatore principale con più di una sezione sotto il comando di un dispositivo comune e nel quale una o più sezioni possono essere spente mantenendo funzionante un'altra sezione.

La presente norma europea si applica agli apparecchi che devono essere sottoposti a prove di tipo.

Nota I requisiti per gli apparecchi che non vengono sottoposti a prove di tipo, potrebbero avere bisogno di essere riesaminati.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 126:1995	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161:1991	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 257:1992	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298:1993	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans
EN 437:1993	Test gases - Test pressures - Appliance categories
EN 23166:1993	Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1988)
prEN 50165:1993	Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar appliances
EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
EN 60730-1:1991	Automatic electrical controls for household and similar use - General requirements
EN 60730-2-1:1991	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances
EN 60730-2-9:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature-sensing controls
EN 60742:1989	Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements

EN 61058-1:1992	Switches for appliances - General requirements
IEC 479-1:1994	Effects of current passing through the human body - General aspects
IEC 479-2:1987	Effects of current passing through the human body - Special aspects
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 6976:1995	Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition
ISO 7005-1:1992	Metallic flanges - Steel flanges
ISO 7005-2:1988	Metallic flanges - Cast iron flanges
ISO 7005-3:1988	Metallic flanges - Copper alloy and composite flanges

3 DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano le definizioni seguenti:

3.1 Apparecchio e suoi componenti

3.1.1 **generatore di aria calda per uso non domestico**: Apparecchio progettato per il riscaldamento e/o la ventilazione di un edificio non adibito ad uso residenziale.

3.1.2 **generatore di aria calda a convezione forzata**: Apparecchio progettato per assicurare il riscaldamento di un ambiente a partire da una sorgente centrale, mediante la distribuzione di aria calda, per mezzo di un dispositivo di trasporto dell'aria, attraverso condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

3.1.3 **generatore di aria calda a convezione forzata a riscaldamento diretto**: Generatore di aria calda a convezione forzata in cui i prodotti della combustione si miscelano con l'aria calda fornita all'ambiente.

3.1.4 **generatore di aria calda a convezione forzata a riscaldamento diretto ad alta temperatura**: Generatore di aria calda a convezione forzata a riscaldamento diretto, progettato per funzionare con un aumento di temperatura dell'aria, attraverso l'apparecchio, maggiore di 60 K.

3.1.5 **generatore di aria calda a convezione forzata a riscaldamento diretto a bassa temperatura**: Generatore di aria calda a convezione forzata a riscaldamento diretto, progettato per funzionare con un aumento massimo di temperatura dell'aria, attraverso l'apparecchio, minore o uguale a 60 K.

3.1.6 **apparecchio con possibilità di ricircolo a valle dell'aria**: Apparecchio in cui una parte dell'aria riscaldata può essere reintrodotta nell'apparecchio stesso in un punto a valle del bruciatore e ridistribuita.

3.1.7 **apparecchio con possibilità di ricircolo a monte dell'aria**: Apparecchio in cui una parte dell'aria riscaldata può essere reintrodotta nell'apparecchio stesso in un punto a monte del bruciatore e ridistribuita.

3.1.8 **piastre profilate**: Piastre fisse o regolabili installate per regolare la velocità del flusso di aria attraverso il bruciatore.

3.1.9 **raccordo di entrata del gas**: Elemento dell'apparecchio destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

3.1.10 **camera di combustione**: Parte dell'apparecchio dentro la quale avviene il processo principale di combustione.

3.1.11 **giunzioni meccaniche; mezzi meccanici per ottenere la tenuta**: Mezzi atti ad assicurare la tenuta di un assieme di diversi elementi (generalmente metallici) senza l'utilizzo di liquidi, paste, nastri, ecc.

Alcuni esempi sono:

- giunzioni metallo su metallo;
- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O-rings");
- giunti piani.

3.1.12 **circuito gas**: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas, compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.1.13 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente un orifizio interposto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e portare così la pressione del gas al bruciatore fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.1.14 **organo di preregolazione della portata del gas**: Componente che permette di portare la portata del gas del bruciatore ad un predeterminato valore, in funzione delle condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione può essere progressiva (regolatore a vite) o ad intervalli discreti (mediante la variazione degli orifizi calibrati).

La vite di regolazione di un regolatore di pressione regolabile viene considerata come un organo di preregolazione della portata.

L'azione di regolazione su questo componente è chiamata "preregolazione della portata di gas".

Un organo di preregolazione della portata di gas sigillato al momento della fabbricazione è considerato come non esistente.

3.1.15 **bloccaggio di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione per mezzo di una vite o altro sistema, dopo la sua regolazione da parte del costruttore o dell'installatore. L'organo di preregolazione si dice "bloccato" in tale posizione.

3.1.16 **sigillatura di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione per mezzo di un materiale tale che qualsiasi tentativo di variare la regolazione provochi la rottura del sigillante e renda evidente l'intervento sul dispositivo. L'organo si dice "sigillato" nella sua posizione di preregolazione.

Un organo di preregolazione sigillato al momento della fabbricazione è considerato come non esistente.

Un regolatore di pressione è considerato come non esistente se è stato sigillato, al momento della fabbricazione, in una posizione tale che non sia attivo nel campo di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

3.1.17 **messa fuori servizio di un organo di preregolazione o di regolazione**: Azione prevista per mettere fuori servizio un organo di preregolazione o di regolazione (temperatura, pressione, ecc.) e per sigillarlo in tale posizione. L'apparecchio continua a funzionare come se l'organo di preregolazione o di regolazione fosse stato rimosso.

3.1.18 **iniettore**: Componente che immette il gas dentro il bruciatore.

3.1.19 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per assicurare la funzione termica dell'apparecchio.

3.1.20 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo di accensione elettrica o altro dispositivo) utilizzato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale. Il funzionamento del dispositivo può essere intermittente o permanente.

3.1.21 **bruciatore di accensione**: Bruciatore previsto per accendere un altro bruciatore.

3.1.22 **organo di regolazione dell'aerazione primaria**: Dispositivo che rende possibile dare al rapporto di aerazione un valore desiderato, secondo le condizioni di alimentazione. L'azione di regolazione di questo dispositivo è denominata "regolazione dell'aerazione primaria".

3.1.23 **dispositivo di adeguamento al fabbisogno termico dell'impianto**: Componente dell'apparecchio che è previsto venga usato dall'installatore per regolare la portata termica dell'apparecchio, all'interno del campo delle portate termiche dichiarate dal costruttore, al fine di soddisfare l'effettiva richiesta termica dell'installazione.

Questa regolazione può essere progressiva (per esempio mediante l'uso di un regolatore a vite) oppure ad intervalli discreti (per esempio mediante la variazione degli orifizi calibrati).

3.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

3.2.1 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende almeno un'unità di programmazione e tutti gli elementi di rivelatore di fiamma. Le varie funzioni di un sistema automatico di comando del bruciatore possono essere riunite in uno o più involucri.

3.2.2 **unità di programmazione**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che controlla la sequenza di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca l'arresto di regolazione e, se necessario, l'arresto di sicurezza e il blocco. Esso esegue una sequenza predeterminata di operazioni sempre in associazione ad un rivelatore di fiamma.

3.2.3 **programma**: Sequenza delle operazioni comandate dall'unità di programmazione per assicurare l'accensione, l'avviamento, il controllo e l'arresto del bruciatore.

3.2.4 **sistema di sorveglianza di fiamma**: Sistema che, in risposta ad un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione di gas e la interrompe in assenza della fiamma controllata.

3.2.5 **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma. Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relé per la trasmissione del segnale. Detti componenti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma, possono essere montati in un unico alloggiamento per essere usati insieme con un'unità di programmazione.

3.2.6 **segnale di fiamma**: Segnale emesso dal rivelatore di fiamma, normalmente quando il sensore di fiamma avverte la presenza di una fiamma.

3.2.7 **simulazione di fiamma**: Condizione che si verifica quando il segnale di fiamma è emesso in assenza di una fiamma reale.

3.2.8 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti definiti, la pressione di uscita indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e/o della portata.

3.2.9 **regolatore di pressione regolabile**: Organo di regolazione di pressione provvisto di un dispositivo per regolare il carico sulla membrana e quindi la pressione di uscita.

3.2.10 **regolatore di portata**: Dispositivo che mantiene la portata di gas costante entro limiti fissati, indipendentemente dalla pressione di entrata.

3.2.11 **valvola automatica di spegnimento**: Valvola progettata per aprirsi automaticamente quando alimentata elettricamente e per chiudersi automaticamente quando l'alimentazione viene interrotta.

3.2.12 **termostato di controllo**: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un sistema acceso/spento, alto/basso oppure un sistema progressivo) e che consente di mantenere automaticamente la temperatura ad un valore prefissato all'interno di una data tolleranza.

3.2.13 **dispositivo di arresto per surriscaldamento**: Dispositivo che interrompe e blocca l'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

Questo dispositivo viene preregolato e sigillato dal costruttore dell'apparecchio.

3.2.14 **sensore di temperatura**: Componente che riconosce la temperatura dell'ambiente da controllare.

3.2.15 **comando progressivo**: Comando automatico per mezzo del quale la portata termica dell'apparecchio può essere regolata in modo continuo tra la portata termica nominale e un valore minimo.

3.2.16 **comando alto/basso**: Comando automatico che consente ad un apparecchio di funzionare alla portata termica nominale o ad una fissata portata termica ridotta.

3.2.17 **valvola di scarico**: Valvola automatica generalmente aperta, installata tra due valvole automatiche di chiusura e destinata a scaricare ogni piccolo trafilamento di gas.

3.2.18 **dispositivo di controllo della presenza di aria**: Dispositivo che sorveglia e controlla l'esistenza di un adeguato flusso di aria per la combustione e, dove appropriato, per la diluizione.

3.2.19 **dispositivo di controllo della chiusura**: Dispositivo installato su una valvola automatica di chiusura di classe A, B o C con fine corsa meccanico che controlla la posizione di chiusura della valvola.

3.2.20 **dispositivo di indicazione della posizione di chiusura**: Dispositivo installato su una valvola automatica di chiusura di classe A, B o C che indica quando la valvola è nella posizione nominale di chiusura.

3.2.21 **sistema di verifica delle valvole**: Sistema che serve a verificare la chiusura efficace delle valvole di chiusura di sicurezza del gas di accensione o del gas principale e che è in grado di rilevare piccole perdite di gas, per esempio mediante un sistema che controlla una pressione o il vuoto.

3.3 Funzionamento dell'apparecchio

3.3.1 **portata termica**: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o massica, a seconda che il potere calorifico sia quello inferiore o quello superiore.
Simbolo: Q.
Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.2 **portata termica nominale**: Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.
Simbolo: Q_n.

3.3.3 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.
Simbolo: M.
Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h), o grammi all'ora (g/h).

3.3.4 **portata volumica**: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.
Simbolo: V.
Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h), o decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

3.3.5 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sulle aperture del bruciatore o nella zona di ritenzione della fiamma prevista dal progetto.

3.3.6 **distacco di fiamma**: Totale o parziale distacco della base della fiamma dalle aperture del bruciatore o dalla zona di ritenzione della fiamma prevista dal progetto. Il distacco di fiamma può causare lo spegnimento della fiamma.

3.3.7 **ritorno di fiamma**: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.3.8 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.3.9 **depositi carboniosi**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.3.10 **punte gialle**: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3.11 **primo tempo di sicurezza**[*)]: Intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas pilota, della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, e la disalimentazione della valvola del gas pilota, della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.3.12 **secondo tempo di sicurezza**: Nei casi in cui esiste un primo tempo di sicurezza, applicabile soltanto ad una fiamma pilota o alla fiamma del gas di accensione, il secondo tempo di sicurezza è l'intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale e la disalimentazione della valvola del gas principale, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.3.13 **gas di accensione**: Gas che viene fornito alla portata di accensione per stabilizzare la fiamma di accensione.

3.3.14 **portata di accensione**: Portata ridotta di gas ammessa ad un bruciatore di accensione separato o al bruciatore principale, durante il primo tempo di sicurezza.

3.3.15 **fiamma di accensione**: Fiamma che si stabilisce alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

3.3.16 **periodo di stabilizzazione della fiamma di accensione**: Intervallo tra la fine del primo tempo di sicurezza e l'inizio del secondo tempo di sicurezza, che viene utilizzato per verificare la stabilità della fiamma di accensione.

3.3.17 **condizione di regime**: Condizione del sistema in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo del programmatore e del rivelatore di fiamma.

3.3.18 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale viene immediatamente interrotta l'alimentazione elettrica alle valvole del gas, per esempio in seguito all'azione di un dispositivo di regolazione.

3.3.19 **spegnimento di sicurezza**: Processo che viene attivato immediatamente a seguito della risposta di un limitatore di sicurezza o di un sensore o a seguito della rilevazione di un guasto nel sistema di comando del bruciatore e che mette fuori servizio il bruciatore, interrompendo immediatamente l'alimentazione elettrica alle valvole del gas e al dispositivo di accensione.

*) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, tale intervallo viene denominato semplicemente tempo di sicurezza.

3.3.20 **Blocco**

3.3.20.1 blocco permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo mediante ripristino manuale del sistema e in nessun altro modo.

3.3.20.2 blocco non permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo o mediante ripristino manuale del sistema o mediante un'interruzione e successiva riattivazione dell'alimentazione elettrica.

3.3.21 **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma, il dispositivo di accensione viene riattivato senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con un blocco permanente.

3.3.22 **ripetizione automatica dell'accensione**: Processo mediante il quale, dopo una scomparsa di fiamma, durante il funzionamento o dopo un'interruzione accidentale del funzionamento dell'apparecchio, l'afflusso del gas è interrotto e deve essere automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa.

Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza o, se la causa dell'interruzione accidentale non è stata risolta, con un blocco permanente.

3.3.23 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma controllata ed il comando di interruzione dell'alimentazione di gas al bruciatore principale e/o al bruciatore di accensione.

3.3.24 **assenza di aria**: Condizione del dispositivo di controllo della presenza di aria in cui viene verificato il suo corretto funzionamento a portata di aria nulla.

3.3.25 **portata di aria controllata**: Portata minima di aria alla quale il dispositivo di controllo della presenza di aria indica la presenza di una portata di aria.

3.3.26 **verifica della sicurezza di accensione**: Verifica effettuata da un circuito di protezione all'accensione, che porta allo spegnimento di sicurezza o al blocco permanente se viene rilevata una condizione di guasto.

3.4 **Gas**

3.4.1 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibile. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.4.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con cui gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono forniti alla corrispondente pressione normale.

3.4.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas, in grado di essere usati dagli apparecchi.

3.4.4 **pressione del gas**: Pressione statica del gas, relativa alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto rispetto alla direzione della portata del gas.

Unità di misura: millibar (mbar) o bar (bar).

3.4.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che usano gas combustibile. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Unità di misura: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.4.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.
Simbolo: p_n.

3.4.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.
Simboli:
pressione massima: p_{max}.
pressione minima: p_{min}.

3.4.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o gruppo in cui:
- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

3.4.9 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca, nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione.
Simbolo: *d*.

3.4.10 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile nelle condizioni di riferimento e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.
Si distinguono due tipi di potere calorifico:
- potere calorifico superiore, in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata.
  Simbolo: H_s.
- potere calorifico inferiore, in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore.
  Simbolo: H_i.

Unità di misura:
- megajoule al metro cubo (MJ/m^3), di gas secco alle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco, alle condizioni di riferimento.

3.4.11 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.
Simboli:
indice di Wobbe superiore: W_s.
indice di Wobbe inferiore: W_i.
Unità di misura:
- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco, alle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco, alle condizioni di riferimento.

3.5 Condizioni di funzionamento e di misurazione

3.5.1 **condizioni di riferimento**:
- per il potere calorifico: temperatura di 15 °C;
- per il volume di gas e di aria: secco, portato a 15 °C ed a pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.5.2 **condizioni a freddo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove e ottenuto permettendo all'apparecchio spento di raggiungere l'equilibrio termico alla temperatura ambiente.

3.5.3 **condizioni a caldo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove e ottenuto riscaldando l'apparecchio fino all'equilibrio termico, alla portata termica nominale specificata dal costruttore, con tutti i termostati completamente aperti.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e imballaggio

3.6.1 **paese di destinazione diretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che viene specificato dal costruttore come paese di destinazione previsto. Al momento dell'introduzione dell'apparecchio sul mercato e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nel paese interessato, alla pressione di alimentazione appropriata.

Può essere specificato più di un paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ognuno di tali paesi.

3.6.2 **paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale non è adattato nel suo attuale stato di regolazione. È necessaria una modifica successiva affinché possa essere utilizzato in modo sicuro e corretto in tale paese.

3.7 Classificazione

3.7.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, divisi in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe superiore a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m^3	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia - Gruppo a	 22,4	 24,8
Seconda famiglia - Gruppo H - Gruppo L - Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia - Gruppo B/P - Gruppo P - Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

3.7.2 Classificazione degli apparecchi

3.7.2.1 Generalità

Gli apparecchi sono classificati secondo:
- i gas in grado di essere utilizzati;
- le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.7.2.2 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'uso dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

3.7.2.2.1 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non viene utilizzata).

3.7.2.2.2 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

3.7.2.2.3 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Comunque, per certi tipi di apparecchi specificati nelle norme particolari, la regolazione dell'aria primaria di combustione può essere consentita passando da propano a butano e viceversa. Sull'apparecchio non è ammesso alcun dispositivo di regolazione della pressione del gas.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

3.7.2.3 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'uso con gas di due famiglie.

3.7.2.3.1 Apparecchi progettati per l'uso con gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

3.7.2.3.2 Apparecchi progettati per l'uso con gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

3.7.2.4 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo con gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Gli apparecchi di categoria III accettati nelle specifiche nazioni sono citati in A.3.2.3.

3.7.2.5 Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

Tipo A: Apparecchio non previsto per il collegamento ad un condotto dei fumi o ad un dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione fuori dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

- **Tipo A_1**: apparecchio di tipo A senza ventilatore.
- **Tipo A_2**: apparecchio di tipo A con ventilatore a valle della camera di combustione.
- **Tipo A_3**: apparecchio di tipo A con ventilatore a monte della camera di combustione.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI E DI PROGETTO

4.1 Generalità

4.1.1 Conversione a gas diversi

Vengono indicate di seguito, per ogni categoria di apparecchi, le uniche operazioni accettabili quando si effettua la conversione da un gas di un gruppo o famiglia ad un gas di un altro gruppo o famiglia e/o per effettuare l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas.

Si raccomanda che sia possibile eseguire tali operazioni senza scollegare l'apparecchio.

4.1.1.1 Categoria I

Categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati, ma soltanto per passare da una coppia di pressioni ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar o viceversa. Inoltre, è consentito regolare l'aria primaria per passare da butano a propano e viceversa.

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa ad una variazione di gas. Per variare la pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione della portata di gas.

4.1.1.2 Categoria II

4.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettati per l'uso con gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, variazione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;

- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure variando l'iniettore o l'orifizio calibrato e, se necessario, variando il bruciatore di accensione completo o alcune delle sue parti;
- variazione, se necessario, delle valvole automatiche di sezionamento;
- messa fuori servizio del regolatore di portata del gas nelle condizioni di cui in 4.2.2.

Le regolazioni o le variazioni di componenti sono accettabili soltanto durante la conversione da un gas della prima famiglia ad uno della seconda o viceversa.

4.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettati per l'uso con gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, variazione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;
- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure variando l'iniettore o l'orifizio calibrato e, se necessario, variando il bruciatore di accensione completo o alcune delle sue parti;
- variazione, se necessario, delle valvole automatiche di sezionamento;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione secondo 4.2.6;
- messa fuori servizio del regolatore di portata del gas nelle condizioni di cui in 4.2.2.

Queste regolazioni o le variazioni di componenti sono accettabili soltanto:

- durante la conversione da un gas della seconda famiglia ad uno della terza o viceversa;
- durante la conversione da una coppia di pressioni butano/propano ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar e viceversa.

4.1.1.3 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III che sono ammessi in certi Paesi sono elencati in A.3.3 e A.3.4.

4.1.2 Materiali e metodo di costruzione

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi e il metodo di montaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano significativamente alterate per una ragionevole durata di vita e nelle condizioni normali di installazione e utilizzo.

In particolare, quando l'apparecchio viene installato a regola d'arte, tutti i componenti devono sopportare le condizioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potrebbero essere sottoposti nel corso del normale funzionamento.

Il rame non deve essere utilizzato per elementi che conducono gas in cui la temperatura può superare i 100 °C.

L'amianto o i materiali contenenti amianto sono proibiti.

Le saldature con un punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione, non devono essere utilizzate per elementi che conducono gas.

4.1.3 Accessibilità per uso e manutenzione

Le parti destinate ad essere rimosse per manutenzione o pulizia, devono essere facilmente accessibili, facili da montare correttamente e difficili da assemblare in modo non corretto. Deve essere impossibile assemblare tali parti in modo non corretto se tale assemblaggio può creare una condizione di pericolo o provocare un danno all'apparecchio e ai comandi.

Deve essere possibile pulire le parti a contatto con i prodotti della combustione senza usare utensili speciali, a meno che essi non siano forniti con l'apparecchio come accessori indispensabili.

Tutte le maniglie, i tasti, ecc. che devono essere utilizzati durante il normale funzionamento dell'apparecchio devono essere accessibili senza che sia necessario rimuovere qualsiasi parte del rivestimento. A tale scopo, è consentita l'apertura di uno sportello o di un pannello di accesso.

Le parti componenti accessibili durante l'uso e la manutenzione devono essere prive di bordi taglienti e spigoli che possano causare danno o lesioni personali durante l'uso o la manutenzione.

I pannelli che vengono normalmente rimossi per gli interventi devono essere dotati di un sistema di fissaggio se l'apparecchio è destinato ad essere installato a più di 1,8 m dal pavimento, misurati dal lato inferiore dell'apparecchio. Questo requisito deve essere considerato soddisfatto se sono montate opportune cerniere.

4.1.4 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve sopportare gli sforzi termici e meccanici normalmente previsti. L'isolamento deve essere di materiale non infiammabile e saldamente fissato. Esso deve essere protetto dal danneggiamento meccanico, dagli effetti della condensa e dagli attacchi di parassiti.

4.1.5 Collegamento gas

I collegamenti gas dell'apparecchio devono essere accessibili.

Lo spazio della zona intorno ai collegamenti, dopo l'eventuale rimozione del mantello, deve essere tale da consentire un uso facile degli utensili richiesti per il collegamento. Deve essere possibile fare tutti i collegamenti senza utensili speciali.

Se l'apparecchio ha un collegamento filettato, la filettatura deve essere conforme alla ISO 228-1:1994 o alla ISO 7-1:1994. Nel primo caso (ISO 228-1:1994), l'estremità del collegamento di ingresso dell'apparecchio deve offrire una superficie piana anulare adatta a consentire l'uso di una rosetta di tenuta.

Se si usano flange, esse devono essere conformi alle ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 o alla ISO 7005-3:1988, secondo il caso, e il costruttore deve fornire le contro-flange e le guarnizioni di tenuta.

Le diverse condizioni nazionali di allacciamento al gas sono fornite in A.5.

4.1.6 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su percorsi del gas. Lo spessore della parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi creati a scopo di misurazione.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali. Materiali di tenuta quali nastro, colla o liquido possono essere usati soltanto per montaggi permanenti. Questi materiali sigillanti devono restare efficaci nelle condizioni normali di uso dell'apparecchio.

4.1.7 Alimentazione e distribuzione dell'aria per il riscaldamento di ambienti

4.1.7.1 Prese d'aria

Se l'ingresso di aria nell'apparecchio deve avvenire tramite condotti, l'apparecchio stesso deve essere dotato di opportuni mezzi per facilitare il collegamento delle guaine o dei raccordi flessibili, per esempio flange o manicotti.

Nota Il costruttore può fornire un opportuno adattatore per soddisfare questo requisito.

4.1.7.2 Uscite dell'aria

Se un apparecchio senza condotti è dotato di feritoie orientabili, le feritoie devono essere fornite dal costruttore e devono consentire regolazioni dello scarico tra l'orizzontale e un angolo di almeno 45° verso il basso.

Quando le feritoie sono in posizione di massima chiusura, come marcato e specificato dal costruttore, l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo soddisfacente, cioè i dispositivi di sicurezza non devono entrare in funzione.

I generatori di aria calda raccordati devono avere uscite dell'aria dotate di mezzi idonei per facilitare il collegamento dei condotti o dei raccordi flessibili, per esempio flange o manicotti.

Nota Il costruttore può fornire un opportuno adattatore per soddisfare questo requisito.

4.1.8 **Verifica dello stato di funzionamento**

L'accensione e il corretto funzionamento del/dei bruciatore/i devono essere in grado di essere osservati a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del mantello non devono disturbare il funzionamento dell'apparecchio.

Se il mezzo di osservazione è un'apertura di ispezione, essa, se collocata in una zona ad alta temperatura, deve essere rivestita di materiale trasparente quale vetro temperato resistente alla temperatura e sigillato con un materiale sigillante resistente alla temperatura.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). Questo mezzo indiretto deve essere utilizzato soltanto per l'indicazione della presenza di fiamma conseguente ad una corretta accensione, oppure l'assenza di fiamma dovuta ad un difetto di accensione, oppure un guasto del rivelatore di fiamma nel rivelare la fiamma stessa.

Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello o la rimozione di un pannello di accesso, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

4.1.9 **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico deve soddisfare i requisiti delle EN 60335-1:1988, EN 60730-1:1991 ed EN 61058-1:1992.

L'impianto elettrico dei circuiti di accensione ad alta tensione deve essere valutato secondo l'appendice D.

I trasformatori di isolamento di sicurezza e gli elementi di contatto degli interruttori, devono soddisfare i requisiti della EN 60742:1989.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298:1993, riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dei dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:1991:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del mantello dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello dell'apparecchio, da azioni dannose dal punto di vista della sicurezza, dovute alla penetrazione d'acqua.

4.1.10 **Sicurezza di funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e ripristino dell'energia ausiliaria**

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica di rete all'apparecchio, in qualsiasi momento durante l'avviamento e il funzionamento dell'apparecchio determina:

a) un funzionamento continuo in sicurezza, oppure

b) un arresto di sicurezza, oppure

c) un blocco.

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica di rete all'apparecchio, non deve annullare qualsiasi condizione di blocco permanente.

Nota I requisiti ed i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio nel caso di normali o anormali fluttuazioni dell'energia ausiliaria, sono specificati in 5.5.3 e 6.3.5.3.

4.1.11 **Motori e ventilatori**

I motori e i ventilatori devono essere montati in modo da minimizzare il rumore e le vibrazioni.

I punti di lubrificazione, se esistono, devono essere facilmente accessibili.

Il verso di rotazione dei ventilatori deve essere chiaramente indicato.

I motori, i ventilatori e le cinghie di trasmissione devono essere protetti con opportuni ripari, protezioni o schermi di dimensioni, resistenza e durata adeguate, in modo che non possano essere toccati accidentalmente (vedere EN 60529-1:1991, Classe IP 20). La rimozione di tali ripari, protezioni o schermi deve essere possibile soltanto utilizzando una chiave o un utensile comunemente reperibile in commercio.

Devono essere previsti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie. La regolazione di tali mezzi deve essere possibile soltanto utilizzando utensili comunemente reperibili in commercio.

Devono essere previsti mezzi per evitare l'ingresso nel ventilatore di grossi oggetti, per minimizzare il rischio di blocco e per evitare lesioni accidentali alle persone. Questo requisito deve considerarsi soddisfatto se non è possibile l'ingresso delle dita di prova normalizzate specificate nella EN 60335-1:1988.

4.2 Dispositivi di preregolazione, di regolazione e di sicurezza

4.2.1 Generalità

Tutti i dispositivi specificati in 4.2.2.1, 4.2.2.2 e 4.2.2.3, oppure i dispositivi multifunzionali in cui essi possono essere installati, devono poter essere rimossi o sostituiti se ciò si rende necessario per la pulizia o la sostituzione del dispositivo. I regolatori per questi dispositivi non devono essere intercambiabili.

Se sono presenti diverse manopole di regolazione (rubinetti, termostati, ecc.) essi non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione.

I comandi che portano gas devono essere situati esternamente al condotto dell'aria, in modo da evitare l'ingresso di gas nel flusso di aria dell'apparecchio.

Se i raccordi che portano il gas sono racchiusi in un compartimento separato, il compartimento deve essere ventilato per mezzo di aperture di uguale dimensione, situate vicino all'estremità superiore e all'estremità inferiore del compartimento.

Le aperture di ventilazione devono avere una superficie aperta e libera maggiore o uguale al 2% dell'area della più ampia superficie piana del compartimento.

Le aperture di ventilazione devono essere collocate in modo che non possano essere ostruite da corpi estranei, uccelli, ecc.

Il funzionamento di qualsiasi dispositivo di sicurezza non deve essere scavalcato da quello di qualsiasi dispositivo di comando.

4.2.2 Organi di regolazione della portata e dispositivi di adeguamento al carico termico

4.2.2.1 Generalità

I regolatori di portata e i dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali scorrette da parte dell'installatore o dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio sia stato installato e messo in servizio. Deve essere possibile sigillarli (per esempio mediante vernice) dopo la regolazione. Il materiale sigillante utilizzato deve essere resistente alle condizioni di temperatura alle quali può essere sottoposto durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

Le viti di regolazione dei regolatori di portata e dei dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere poste in modo che non possano cadere all'interno dei percorsi del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di organi di regolazione della portata e da dispositivi di adeguamento al carico termico.

4.2.2.2 Organi di regolazione della portata

Gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} e II_{2E+3P} non devono essere dotati di regolatori di portata. Comunque, gli apparecchi con regolatore di pressione appartenenti a tutte queste categorie, ad eccezione della categoria II_{2E+3+}, possono avere un regolatore di portata sotto forma di una vite di regolazione sul regolatore di pressione.

Gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H} devono avere un regolatore di portata per i gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi appartenenti alle categorie II_{2H3+} e II_{2E+3+} con regolatore di portata, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, quando questi apparecchi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Ciò si applica anche agli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H} quando vengono alimentati con gas della seconda famiglia. Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{2E+3P} con regolatore di portata, deve essere possibile mettere fuori servizio tali dispositivi completamente o parzialmente (vedere 4.2.6), quando questi apparecchi vengono alimentati con gas della seconda famiglia.

I regolatori devono essere in grado di compiere la loro funzione soltanto con l'utilizzo di un utensile e devono essere in grado di essere bloccati nella posizione di funzionamento.

Le istruzioni per la conversione a gas diversi devono specificare che tutte le sigillature di dispositivi devono essere ripristinate dopo l'operazione di conversione del gas.

4.2.2.3 Dispositivi di adeguamento al carico termico

La presenza di un dispositivo di adeguamento al carico termico nell'apparecchio è facoltativa.

Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H}, il regolatore di portata e il dispositivo di adeguamento al carico termico possono essere riuniti in un unico dispositivo. Comunque, se il regolatore di portata deve essere sigillato, completamente o parzialmente, quando l'apparecchio viene alimentato con un gas della seconda famiglia, il regolatore di portata o la sua parte sigillata non devono essere utilizzati dall'installatore come dispositivo di adeguamento al carico termico.

4.2.3 Piastra profilata

Se è installata una piastra profilata il/i dispositivo/i di controllo della presenza di aria richiesti in 4.4 deve/devono provocare lo spegnimento di sicurezza se il flusso di aria attraverso il bruciatore, come dichiarato dal costruttore, non viene ottenuto.

Se viene utilizzata una piastra profilata, essa deve poter essere bloccata in posizione, al fine di evitare movimenti indesiderati.

4.2.4 Regolatori di aerazione

Qualsiasi mezzo di regolazione dell'aerazione primaria deve essere preregolato e sigillato dal costruttore, per evitare interferenze non autorizzate.

4.2.5 Comandi manuali

4.2.5.1 Applicazione

Le valvole manuali, i pulsanti o gli interruttori elettrici che sono indispensabili per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio, devono essere forniti insieme all'apparecchio oppure, se non costituiscono parte integrante dell'apparecchio, essere specificati nelle istruzioni di installazione del costruttore.

4.2.5.2 Valvole di isolamento a comando manuale

Le valvole di isolamento a comando manuale devono essere del tipo con rotazione a 90°.

Le valvole di isolamento a comando manuale devono essere progettate o posizionate in modo da evitare l'azionamento involontario, ma devono essere facili da azionare quando necessario. Esse devono essere progettate in modo che durante il funzionamento le posizioni di "APERTO" e "CHIUSO" siano chiaramente distinguibili.

Quando una valvola di isolamento a comando manuale viene fornita come parte integrante dell'apparecchio, essa deve essere in grado di funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di alimentazione e deve essere accessibile.

Le valvole di isolamento a comando manuale utilizzate solamente per azionamento APERTO/CHIUSO devono essere dotate di arresti positivi nelle posizioni "APERTO" e "CHIUSO".

4.2.6 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi ai requisiti della EN 88:1991.

Per un apparecchio che utilizza gas della prima o della seconda famiglia, l'alimentazione di gas al bruciatore e a tutti i bruciatori di accensione deve avvenire sotto il comando di un regolatore di pressione integrale installato a monte delle valvole automatiche di chiusura, a meno che non sia incorporato in un dispositivo di comando multifunzionale.

Per un apparecchio che utilizza gas della terza famiglia, l'installazione di un regolatore di pressione è facoltativa.

Comunque, per gli apparecchi appartenenti alle categorie I_{2E+} e I_{2E+3+}, il regolatore di pressione non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20-25 mbar. Per gli apparecchi appartenenti alle categorie II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione parzialmente fuori servizio quando vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20-25 mbar.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che esso possa essere facilmente regolato o messo fuori servizio per l'utilizzo con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile un intervento di regolazione non autorizzato.

4.2.7 Valvole di chiusura automatiche

4.2.7.1 Requisiti generali

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161:1992. Le valvole multifunzione devono essere conformi ai requisiti della EN 126:1995.

4.2.7.2 Applicazione

Ogni alimentazione di gas principale deve essere comandata da due valvole automatiche di chiusura in serie, in modo che almeno una valvola sia di classe A e l'altra sia almeno di classe B.

Se la stabilizzazione della fiamma principale avviene per mezzo di una fiamma di accensione, l'alimentazione del gas di accensione deve:

a) essere comandata dalla valvola automatica di chiusura del gas principale a valle, che comprende un comando di portata del gas di accensione e un dispositivo per consentire alla portata del gas di accensione di essere regolata in modo che l'energia disponibile durante il periodo di accensione della fiamma del gas di accensione non possa superare i valori di cui in 4.6; oppure

b) essere comandata da due valvole automatiche di chiusura, una delle quali sia almeno di classe A.

Se la valvola automatica di chiusura del gas principale a valle comprende un comando della portata del gas di accensione, non deve essere possibile regolare la portata del gas di accensione ad un livello maggiore del 50% della portata di apertura massima alla stessa pressione differenziale.

Se la portata del gas di accensione è maggiore del 10% della portata del gas principale, le valvole automatiche di chiusura del gas di accensione devono essere almeno della stessa classe delle valvole di chiusura automatiche del gas principale.

Nota Questi requisiti dovrebbero figurare insieme a 4.6.

4.2.7.3 Spegnimento

Il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di arresto per surriscaldamento, devono effettuare la chiusura di tutte le valvole di chiusura automatiche in tutti i sistemi specificati. Allo spegnimento, il ventilatore dell'aria non deve essere spento prima che alle valvole automatiche di chiusura del gas di accensione e del gas principale sia tolta la tensione.

4.2.7.4 Riavviamento

In seguito all'arresto di sicurezza dovuto all'intervento di qualsiasi dispositivo di arresto per surriscaldamento, il riavviamento deve essere possibile solo dopo intervento manuale.

4.2.8 Sistema automatico di comando del bruciatore

4.2.8.1 Generalità

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298:1993.

4.2.8.2 Dispositivi a comando manuale

L'azionamento scorretto o fuori sequenza di pulsanti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

Nelle condizioni di prova descritte in 6.2, l'azionamento rapido (acceso/spento) di qualsiasi dispositivo di avviamento e di arresto non deve provocare una situazione di pericolo.

4.2.9 Filtri gas

Un filtro deve essere installato all'ingresso di qualsiasi sistema che comprenda una o più valvole automatiche di chiusura, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Il filtro può essere parte integrante della valvola automatica di chiusura a monte. La dimensione massima di passaggio del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm e la maglia non deve permettere il passaggio di un'astina di 1 mm di diametro.

Nei sistemi di chiusura a valvole multiple, è sufficiente l'installazione anche di un solo filtro, purché esso fornisca adeguata protezione a tutte le valvole.

Quando un regolatore di pressione viene installato a monte del sistema di chiusura, il filtro può essere installato a monte del regolatore di pressione.

4.2.10 Filtri e griglie per aria

Un filtro dell'aria deve essere installato a monte dello scambiatore di calore/camera di combustione nel flusso di aria dell'apparecchio.

Una griglia fissa deve essere installata sull'ingresso dell'aria nell'apparecchio. Il foro della griglia non deve permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro applicata con una forza di 5 N.

Se è installato un filtro, esso deve essere facilmente accessibile per la pulizia o la sostituzione e può essere di tipo pulibile o usa e getta.

4.3 Dispositivi di accensione

4.3.1 Generalità

Deve essere possibile mettere in servizio l'apparecchio da una posizione facilmente accessibile mediante un interruttore.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro supporti devono essere progettati in modo che essi possano essere collocati solo rigidamente e correttamente rispetto ad ogni componente e bruciatore con il quale è previsto che funzionino.

4.3.2 Dispositivo di accensione del bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere equipaggiato con un bruciatore di accensione o con un dispositivo per l'accensione diretta.

4.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi con gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso requisito si applica agli iniettori quando è richiesta solo la loro sostituzione. Gli iniettori devono recare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto con l'utilizzo di un utensile di comune reperibilità commerciale.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal possibile blocco mediante particelle trasportate dal gas (vedere 4.2.9).

4.4 Aria comburente e aria di diluizione, pre-lavaggio e post-lavaggio

L'apparecchio deve essere dotato di uno o più dispositivi per verificare l'adeguata portata dell'aria comburente e di diluizione durante il pre-lavaggio, l'accensione e il funzionamento.

Se l'aria comburente e/o di diluizione è fornita da ventilatori separati, deve essere installato un dispositivo di rilevazione per ogni ventilatore.

La mancanza di aria in qualsiasi momento durante il pre-lavaggio, l'accensione o il funzionamento dell'apparecchio deve causare l'arresto di sicurezza o il blocco permanente.

Se avviene l'arresto di sicurezza, devono avvenire al massimo 5 tentativi di riavviamento automatico, dopo i quali deve intervenire il blocco permanente.

Il/i dispositivo/i di verifica della portata di aria deve/devono essere verificato/i nella condizione di assenza di aria prima dell'avviamento. Il mancato superamento della prova dei dispositivi nella condizione di assenza di aria deve evitare l'avviamento o causare il blocco permanente. La rilevazione di un'adeguata portata di aria può essere ottenuta come segue:

- mediante la rilevazione di pressione differenziale, se si può dimostrare che essa fornisce una soddisfacente ed affidabile verifica della portata di aria durante il prelavaggio, l'accensione e il funzionamento dell'apparecchio;
- mediante la rilevazione del flusso.

Se la regolazione del dispositivo di rilevazione dell'aria non è essenziale per la messa in servizio dell'apparecchio, il dispositivo deve essere pre-regolato dal costruttore e sigillato in fabbrica.

Se la regolazione del dispositivo di rilevazione dell'aria è essenziale per la messa in servizio dell'apparecchio, le istruzioni per la messa in servizio devono fornire informazioni per la corretta regolazione del dispositivo e sui mezzi di sigillatura o blocco del dispositivo dopo la regolazione.

Qualsiasi mezzo di blocco o sigillatura della regolazione del dispositivo di rilevazione dell'aria deve essere tale da assicurare che non possano intervenire manomissioni non autorizzate, oppure che esse siano rese evidenti.

Immediatamente prima di qualsiasi tentativo di accensione o di apertura delle valvole di chiusura del gas, l'apparecchio deve essere prelavato. Il periodo di pre-lavaggio deve:

- durare un minimo di 20 s alla portata di aria massima, o periodi più lunghi, in modo inversamente proporzionale, per portate di aria minori; oppure
- garantire almeno 5 ricambi di volume dell'apparecchio e dei suoi condotti.

Nota Ai fini del presente requisito, i "condotti" sono considerati come lunghi tre volte la dimensione maggiore del collegamento di uscita dell'apparecchio.

La verifica della sicurezza di avviamento deve continuare per tutto il periodo di pre-lavaggio.

L'aria di lavaggio deve essere verificata alla portata richiesta. Se la portata di aria di prelavaggio scende sotto il valore richiesto in qualsiasi momento durante il periodo di pre-lavaggio:

a) il bruciatore deve andare in blocco permanente; oppure
b) il bruciatore deve andare in arresto di sicurezza; oppure
c) il lavaggio può essere continuato fino al ripristino della portata di aria richiesta, purché tale portata non scenda sotto il 25% della portata massima di aria e purché il tempo totale di lavaggio alla portata richiesta non venga ridotto.

Il post-lavaggio è facoltativo.

4.5 Sistema di sorveglianza di fiamma

Il bruciatore deve essere dotato di un sistema di sorveglianza di fiamma.

Il sistema di sorveglianza di fiamma deve essere progettato o disposto in modo che non possa rivelare la sorgente di accensione come un falso segnale di fiamma.

Il sistema di sorveglianza di fiamma deve comprendere un mezzo per garantire lo spegnimento di sicurezza o il blocco permanente se il rivelatore di fiamma segnala la presenza di fiamma in qualsiasi momento durante il pre-lavaggio.

Se la durata della verifica della sicurezza di accensione è minore di 5 s, la rivelazione di una fiamma o di una simulazione di fiamma durante il pre-lavaggio deve provocare il blocco permanente.

Se la durata della verifica della sicurezza di accensione è maggiore di 5 s, la rivelazione di una fiamma o di una simulazione di fiamma durante il pre-lavaggio deve provocare l'arresto di sicurezza o il blocco permanente.

Comunque, se una condizione di simulazione di fiamma dura per 5 s o più, deve verificarsi il blocco permanente.

Nota Dovrebbe essere posta attenzione per evitare che eventuali interferenze elettriche diano origine a segnali di fiamma che indichino in modo falso la presenza di fiamma.

In caso di mancanza di fiamma, il sistema di sorveglianza di fiamma deve provocare il blocco permanente. Non devono avvenire tentativi automatici di riaccensione mediante ripristino della scintilla, riavviamento automatico o altri mezzi. Un ciclo di riavviamento deve avvenire soltanto dopo il riarmo manuale.

Il tempo necessario al sistema di sorveglianza di fiamma per togliere tensione alle valvole automatiche di chiusura di sicurezza del bruciatore, in caso di mancanza di fiamma, deve essere minore o uguale a 1 s.

Se viene utilizzato un sistema di sorveglianza di fiamma autocontrollato, il tempo necessario al sistema per togliere tensione alle valvole automatiche di spegnimento di sicurezza del bruciatore, in caso di mancanza di fiamma, non deve essere maggiore di 1 s durante il normale funzionamento, e non maggiore di 2 s se viene effettuato un autocontrollo nello stesso momento.

4.6 Stabilizzazione della fiamma di accensione

Se la stabilizzazione della fiamma principale avviene per mezzo di una fiamma di accensione, la portata del gas di accensione non deve essere maggiore di 180 kW. La fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

Il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s e preferibilmente non dovrebbe essere minore di 2 s.

Deve esserci un intervallo di verifica della fiamma di accensione, la cui durata deve essere specificata dal costruttore.

La scintilla di accensione (o qualsiasi altro mezzo di accensione) non deve essere attivata prima del completamento del periodo di pre-lavaggio e deve essere disattivata in corrispondenza o prima della fine del primo tempo di sicurezza.

La/e valvola/e automatica/che di chiusura del gas di accensione non deve/devono essere attivata/e prima dell'attivazione della scintilla di accensione (o altro mezzo di accensione).

Il periodo di verifica della fiamma di accensione deve accertare che la fiamma sia intrinsecamente stabile. Se la fiamma si spegne durante questo periodo, devono intervenire l'arresto di sicurezza e il blocco permanente.

L'energia liberata durante il primo tempo di sicurezza deve essere limitata in modo che un eventuale aumento di pressione esplosiva, derivante da un ritardo di accensione, non possa causare danni all'apparecchio o ai relativi condotti. Questo requisito deve considerarsi soddisfatto quando la portata del gas di accensione non supera:

- per i gas della prima e della terza famiglia, il 20% della portata stechiometrica per la portata di aria rilevata attraverso la camera di combustione;
- per i gas della seconda famiglia, il 33% della portata stechiometrica corrispondente alla portata di aria rilevata attraverso la camera di combustione.

Sugli apparecchi con portata termica maggiore di 180 kW e sui quali l'alimentazione di gas di accensione viene prelevata tra le valvole automatiche di chiusura del gas principale, devono essere previsti mezzi per assicurare che la valvola automatica di chiusura del gas principale situata a valle sia chiusa prima dell'avviamento.

Nota Questo requisito è da considerarsi soddisfatto con un sistema di verifica delle valvole o con un interruttore di verifica della chiusura.

Se non viene verificata la chiusura della valvola, l'avviamento non deve avvenire.

Sugli apparecchi con portata termica minore di 180 kW e sui quali l'alimentazione di gas di accensione viene prelevata tra le valvole automatiche di chiusura del gas principale:

a) devono essere previsti mezzi per verificare la chiusura della valvola automatica di chiusura del gas principale situata a valle. Se non viene verificata la chiusura della valvola, l'avviamento non deve avvenire; oppure

b) l'accensione alla portata massima di gas nelle condizioni di cui in 6.3.4.4 non deve portare ad una situazione rischiosa.

Nota Il requisito di a) è da considerarsi soddisfatto con un sistema di verifica delle valvole o con un interruttore di verifica della chiusura.

Se la portata del gas di accensione è controllata da una posizione "portata di accensione" situata nella valvola automatica di chiusura di sicurezza del gas principale situata a valle, tale valvola deve soddisfare la EN 161:1992. Inoltre, qualsiasi mezzo di regolazione della portata del gas di accensione o della posizione di funzionamento di un interblocco, deve essere pre-regolato e sigillato dal costruttore.

Sugli apparecchi con portata termica maggiore di 180 kW e nei quali la posizione di accensione della valvola viene controllata da un interblocco, lo stato corretto dell'interblocco deve essere verificato durante il primo tempo di sicurezza e il periodo di verifica della fiamma di accensione.

Se l'interblocco indica che la portata di accensione è stata superata, il tempo necessario per togliere tensione alla valvola non deve essere maggiore di 1 s e l'apparecchio deve andare verso il blocco permanente.

Se la portata del gas di accensione è controllata da una posizione "portata di accensione" situata nella valvola automatica di chiusura di sicurezza del gas principale situata a valle e senza un interblocco che controlli la posizione di accensione, si deve verificare che l'accensione del bruciatore di accensione nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.4 non porti ad una situazione di pericolo.

4.7 Stabilizzazione della fiamma principale

4.7.1 Stabilizzazione per mezzo di una fiamma di accensione

Le valvole automatiche di chiusura del gas principale non devono essere attivate in modo da ammettere il flusso del gas principale al bruciatore, finché non è stata completata la verifica della fiamma di accensione.

La fiamma principale deve essere accesa in modo affidabile e dolcemente dalla fiamma di accensione.

Se la fiamma di accensione è stata accesa e verificata come fiamma di un bruciatore di accensione separato, il secondo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s e non minore di 2 s, alla fine del quale la fiamma del bruciatore di accensione deve essere spenta e deve iniziare la sorveglianza della fiamma principale da sola. Se la fiamma principale non viene rivelata dopo tale periodo, devono intervenire l'arresto di sicurezza e il blocco permanente.

Se la fiamma del bruciatore di accensione separato rimane accesa durante il funzionamento del bruciatore principale, dei rivelatori di fiamma separati devono essere installati per controllare le fiamme del bruciatore di accensione e del principale. In questo caso, il rivelatore della fiamma principale deve essere posizionato in modo che non possa in nessuna circostanza rivelare la fiamma del bruciatore di accensione. Inoltre, la verifica della sicurezza dell'avviamento richiesta in 4.5 deve continuare ad essere effettuata sul rivelatore di fiamma principale, durante il primo tempo di sicurezza e il periodo di verifica della fiamma di accensione.

Se la fiamma di accensione si stabilizza in un bruciatore di accensione separato, il rivelatore di fiamma deve, nelle condizioni di funzionamento, rivelare la fiamma di accensione soltanto a portate di gas alle quali esso sia in grado di accendere la fiamma principale in modo dolce e affidabile. Devono essere tenute in conto la necessità di protezione contro la diminuzione della fiamma, la deriva del rivelatore o scorrette regolazioni, la riduzione della pressione del gas e l'instabilità dimensionale.

4.7.2 Stabilizzazione per accensione diretta

4.7.2.1 Applicazione

L'accensione diretta della fiamma principale deve essere utilizzata soltanto con gli apparecchi con portata termica minore di 180 kW e nei quali la portata di gas all'istante dell'accensione non supera:

a) per i gas della prima e della terza famiglia, il 20% della portata stechiometrica per la portata di aria rilevata attraverso la camera di combustione;

b) per i gas della seconda famiglia, il 33% della portata stechiometrica corrispondente alla portata di aria rilevata attraverso la camera di combustione.

4.7.2.2 Requisiti

Devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

a) la sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima del completamento del periodo di pre-lavaggio;

b) le valvole del gas non devono essere messe in tensione prima che sia messa in tensione la sorgente di accensione. Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas prima che le valvole gas vengano aperte;

c) il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s e non minore di 2 s e alla fine di esso alla sorgente di accensione deve essere tolta tensione;

d) se la fiamma non viene rilevata prima della fine del primo tempo di sicurezza deve intervenire il blocco permanente.

4.8 Bruciatore principale

La sezione delle aperture di fiamma del bruciatore non deve essere regolabile.

Ogni iniettore e orifizio calibrato rimovibile deve riportare un mezzo di identificazione indelebile. Deve essere possibile sostituire gli iniettori e gli orifizi senza dover spostare l'apparecchio dalla posizione di installazione. Comunque, gli iniettori devono essere rimovibili soltanto mediante utensili comunemente reperibili in commercio.

Il bruciatore deve essere posizionato e disposto in modo che non si possano verificare disallineamenti. Non deve essere possibile rimuovere l'assieme bruciatore senza l'utilizzo di utensili.

4.9 Strumenti per il comando a distanza

Se l'apparecchio è in grado di essere comandato a distanza per mezzo di termostati o di orologi, i collegamenti elettrici di tali comandi devono essere realizzabili senza disturbare nessun collegamento interno all'apparecchio se non quelli appositamente progettati a tale scopo.

4.10 Termostati e comando della temperatura dell'aria

4.10.1 Requisiti generali

I termostati meccanici integrali devono soddisfare i requisiti della EN 257:1992.

I termostati elettrici devono soddisfare i requisiti della EN 60730-2-1:1991.

I dispositivi di arresto per surriscaldamento devono soddisfare i requisiti di Tipo 2K della EN 60730-2-9:1995.

4.10.2 Comando della temperatura dell'aria

L'apparecchio deve essere dotato di un dispositivo, integrale all'apparecchio o separato, per comandare la temperatura dell'aria distribuita.

Se il comando della temperatura dell'aria non è integrale all'apparecchio, tale dispositivo deve essere fornito dal costruttore dell'apparecchio e le istruzioni di installazione devono comprendere i dettagli per la sua installazione.

Se l'apparecchio viene installato secondo le istruzioni del costruttore, non si devono verificare condizioni di pericolo o di danno per l'apparecchio in seguito ad un guasto del comando della temperatura dell'aria.

4.10.3 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Un dispositivo di arresto per surriscaldamento deve essere installato nell'apparecchio per provocare l'arresto e il blocco permanente, nel caso di una condizione di surriscaldamento. L'azione di blocco non deve intervenire sul funzionamento dei circuiti di rivelazione della fiamma. In particolare, il dispositivo di arresto per surriscaldamento non deve essere cablato in serie con il sensore di fiamma.

4.10.4 Sensori

I termostati di comando e i dispositivi di arresto per surriscaldamento possono avere lo stesso sensore se tali comandi sono meccanici nel funzionamento e un guasto del sensore provoca un blocco permanente dell'apparecchio.

Con un sistema elettronico, i termostati e i dispositivi di arresto per surriscaldamento non devono avere lo stesso sensore, a meno che non sia a sicurezza positiva.

4.11 Prese di pressione

L'apparecchio deve essere dotato di almeno due prese di pressione. Una deve essere installata a monte del primo dispositivo di comando e sicurezza e l'altra a valle dell'ultimo comando della portata del gas, in una posizione scelta in modo da permettere l'effettuazione delle misurazioni.

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di ($9^{\ 0}_{-0,5}$) mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per permettere l'accoppiamento con un tubo. Nel punto della minima sezione trasversale, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1,0 mm.

4.12 Attrezzature per la messa in servizio e le prove

Per facilitare la messa in servizio, devono essere forniti mezzi permanenti per evitare che il gas abbia portate diverse da quelle del gas di accensione.

Questo requisito può essere soddisfatto mediante uno dei metodi seguenti:

a) una valvola manuale a valle della valvola automatica di chiusura del gas principale; oppure

b) un collegamento elettrico rimovibile ad aria diverso dallo scollegamento del cablaggio elettrico di alimentazione alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o delle funzioni di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura; oppure

c) un interruttore ad aria che richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento, per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o alle funzioni di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura; oppure

d) un interruttore ad aria che non richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento, per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o alle funzioni di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura.
In questo particolare caso, se la/e valvola/e del gas principale è/sono dotata/e di un interruttore di indicazione della posizione di chiusura, o di un interruttore di verifica della chiusura, la corretta posizione dell'interruttore deve essere verificata durante il primo tempo di sicurezza e il successivo periodo di isolamento del gas principale. Il mancato superamento della prova di verifica della corretta posizione deve causare l'arresto di sicurezza.

Nota 1 Il requisito sulla funzione richiesta in a) è considerato soddisfatto da un comando multifunzionale.

Nota 2 Per soddisfare il requisito d) possono essere necessari dei circuiti aggiuntivi oltre a quelli forniti dal sistema dei comandi.

Nota 3 I progettisti dovrebbero essere consapevoli che l'intenzione di questo requisito è quella di evitare un'apertura involontaria dell'alimentazione del gas principale tutte le volte che il tecnico che effettua la messa in servizio regola o verifica la fiamma di accensione.

L'apparecchio deve essere dotato delle valvole manuali indispensabili per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio.

Devono essere previsti mezzi per verificare la tenuta delle valvole automatiche di chiusura.

Devono essere previsti mezzi per verificare le pressioni di ingresso e di uscita del regolatore e la pressione del raccordo del bruciatore.

Devono essere previsti collegamenti o prese di prova per la misurazione del segnale del rivelatore di fiamma.

Devono essere previste prese di prova per facilitare la misurazione della pressione differenziale dell'aria attraverso il bruciatore e/o la piastra profilata.

4.13 Requisiti aggiuntivi per gli apparecchi destinati all'installazione permanente all'esterno

4.13.1 Generalità

Gli apparecchi progettati per l'installazione permanente all'esterno devono essere costruiti in modo da essere completamente protetti dai rigori ambientali ai quali è previsto che siano sottoposti durante il funzionamento.

4.13.2 Ingressi dell'aria

Devono essere previsti ingressi per l'aria in modo che il loro bordo inferiore sia almeno 500 mm sopra la base dell'apparecchio o raggiunga un'altezza di 500 mm dal livello del suolo, quando installato in conformità alle istruzioni del costruttore.

4.13.3 Pannelli e portelli di accesso

I pannelli e i portelli di accesso e gli isolamenti che necessitano di essere smontati durante la normale manutenzione, devono essere progettati in modo che ripetute rimozioni e sostituzioni non danneggino l'isolamento o compromettano la tenuta all'acqua dell'apparecchio.

4.13.4 Dimensioni delle aperture

Nessuna dimensione di qualsiasi apertura, per esempio i punti di passaggio dei cavi elettrici, dall'interno dell'apparecchio all'esterno, deve permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro applicata con una forza di 5 N.

4.13.5 Viti di fissaggio

I pannelli esterni destinati ad essere rimossi per la manutenzione e l'assistenza, devono essere fissati utilizzando soltanto viti a testa esagonale, eccetto nel caso di pannelli di accesso per l'utilizzatore, che possono essere fissati con cerniere e chiavistelli.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta.

La tenuta esterna è assicurata se, nelle condizioni di prova specificate in 6.3.1, la perdita d'aria non supera 100 cm^3/h, indipendentemente dal numero di valvole installate in serie o in parallelo sull'apparecchio.

5.2 Portate termiche

5.2.1 Portata termica nominale

Quando viene misurata nelle condizioni specificate in 6.3.2.2, la portata termica ottenuta alla pressione normale deve essere compresa entro ± 5% della portata termica nominale.

5.2.2 Portata termica di accensione

Quando viene misurata nelle condizioni specificate in 6.3.2.3, la portata termica di accensione ottenuta alla pressione normale deve essere compresa entro ± 5% della portata termica di accensione dichiarata dal costruttore, se l'iniettore ha un diametro maggiore di 0,5 mm.

Se il diametro dell'ugello è minore di 0,5 mm, la portata termica di accensione deve essere compresa entro ± 10% del valore dichiarato dal costruttore.

5.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Per un apparecchio senza regolatore di pressione del gas ma con un regolatore di portata del gas, la portata termica ottenuta dopo la regolazione del dispositivo:

- non deve essere minore della portata termica nominale, nelle condizioni della prova n° 1 di cui in 6.3.2.4;
- non deve essere maggiore della portata termica nominale, nelle condizioni della prova n° 2 di cui in 6.3.2.4.

5.2.4 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Per gli apparecchi con regolatore di pressione del gas regolabile, la portata non deve differire di oltre + 7,5% e - 10% per i gas della prima famiglia, di oltre ± 5% per i gas della seconda e terza famiglia, dalla portata ottenuta alla pressione di regolazione specificata in 6.3.2.5, quando la pressione a monte viene variata tra i valori massimo e minimo stabiliti in 6.1.4 per i gas di riferimento della categoria di apparecchi interessata.

5.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico, distinto dal regolatore di portata, e nelle condizioni specificate in 6.3.2.6:

- la portata termica nominale ottenuta deve essere entro ± 5% della portata termica nominale stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata massima;
- la portata termica nominale ottenuta deve essere entro ± 5% della portata termica minima stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata minima.

Per gli apparecchi di categoria I_{2L} e I_{2H}, dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico non distinto dal regolatore di portata del gas, i valori massimo e minimo ottenuti del campo di portate termiche dichiarato dal costruttore devono essere entro ± 5%.

5.3 Temperature limite

5.3.1 Temperature degli elementi che devono essere toccati durante il normale utilizzo

Le temperature delle superfici delle manopole di controllo e di tutte le parti che devono essere toccate durante l'uso normale dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate e nelle condizioni indicate in 6.3.3.1, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o materiali simili;
- 60 K per la plastica.

5.3.2 Temperature delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore dell'apparecchio

La temperatura delle pareti laterali, anteriore e superiore dell'apparecchio, eccetto per le parti associate alla trasmissione del calore, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 80 K, misurata nelle condizioni stabilite in 6.3.3.2.

Le parti dell'apparecchio che sono destinate ad essere collocate nelle vicinanze del pavimento o di altre superfici, non devono raggiungere temperature che rappresentino pericolo per le aree circostanti, come stabilito nelle istruzioni di installazione del costruttore.

5.3.3 Temperature dei componenti

Se l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni stabilite in 6.3.3.3, la temperatura massima dei componenti dell'apparecchio non deve superare la massima temperatura specificata dal costruttore del singolo componente.

5.3.4 Temperature degli avvolgimenti dei motori dei ventilatori

Quando la prova viene effettuata nelle condizioni stabilite in 6.3.3.4, il massimo aumento di temperatura degli avvolgimenti dei motori non deve superare il massimo aumento di temperatura stabilito dal costruttore del motore.

5.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

5.4.1 Accensione e interaccensione

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente e dolcemente.

Quando la portata di gas di qualsiasi bruciatore di accensione viene ridotta, nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.2, al valore minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale, deve essere ottenuta una corretta e dolce accensione del bruciatore principale senza rumori indesiderati.

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.3, l'apparecchio deve avere un'accensione sicura. Inoltre, l'apparecchio non deve riportare alcun danno suscettibile di compromettere il suo funzionamento sicuro.

5.4.2 Stabilità di fiamma

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.5 le fiamme devono essere stabili. È consentita una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, ma le fiamme a regime devono essere stabili.

5.5 Combustione

5.5.1 Generatori di aria calda a bassa temperatura

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni specificate in 6.3.5.1, 6.3.5.2 e 6.3.5.3, le concentrazioni di ossido di carbonio e di ossido di azoto nell'aria scaricata, attribuibili all'apparecchio (differenza tra la concentrazione nell'aria scaricata e la concentrazione nell'aria aspirata), misurate sui prodotti secchi, non devono superare quelle specificate nel prospetto 2.

prospetto 2 **Concentrazioni limite delle emissioni**

Componente		Concentrazione limite (C_L)	
		10^{-6} *V/V*	% *V/V*
Monossido di carbonio	CO	10	0,001
Biossido di carbonio	CO_2	2 500	0,25
Ossido di azoto	NO	5	0,000 5
Biossido di azoto	NO_2	1	0,000 1

5.5.2 Generatori di aria calda ad alta temperatura

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.5.1, 6.3.5.2 e 6.3.5.3, le concentrazioni misurate degli ossidi di carbonio e di azoto, attribuibili all'apparecchio, nell'aria scaricata devono essere tali che le concentrazioni limite calcolate utilizzando la formula seguente non superino i valori specificati nel prospetto 2.

$$C_m \cdot \frac{V_a}{V_a + V_s} \leq C_L$$

dove:

C_L è la concentrazione limite del componente in 10^{-6} o in per cento (*V/V*);

C_m è la concentrazione misurata del componente in 10^{-6} o in per cento (*V/V*);

V_a è la massima portata volumica (in metri cubi al secondo) di aria fresca fornita attraverso l'apparecchio, corrispondente alla massima portata termica;

V_s è la minima portata volumica (in metri cubi al secondo) di aria fresca supplementare specificata dal costruttore, da fornire all'ambiente riscaldato e corrispondente alla massima portata termica.

5.5.3 Fluttuazioni dell'energia ausiliaria

Quando viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale e la tensione di alimentazione varia nelle condizioni specificate in 6.3.5.3, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare e gli ossidi di carbonio e di azoto nell'aria scaricata, misurati sui prodotti secchi, attribuibili all'apparecchio, non devono superare i valori specificati nel prospetto 2.

5.6 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Nelle condizioni specificate in 6.3.6, devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

a) l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta per evitare:
   - una situazione pericolosa;
   - qualsiasi danno all'apparecchio;
   - che nel caso di apparecchi a bassa temperatura, la temperatura media dell'aria all'uscita dell'apparecchio sia maggiore di 100 °C o, per apparecchi con più uscite, che la temperatura media a qualsiasi uscita sia maggiore di 125 °C;
   - che nel caso di apparecchi ad alta temperatura, la temperatura media dell'aria all'uscita dell'apparecchio sia maggiore di 200 °C;

Nota Questa temperatura si applica all'aria distribuita all'uscita dell'apparecchio e prima di ulteriori diluizioni per la distribuzione all'ambiente da riscaldare.

b) il dispositivo di arresto per surriscaldamento non deve funzionare durante il normale funzionamento ciclico dell'apparecchio, per esempio per effetto di un termostato o di un'unità di programmazione;

c) la stabilità della fiamma deve essere soddisfacente durante tutta la prova.

5.7 Dispositivo/i di controllo della presenza di aria

Il/i dispositivo/i di controllo della presenza di aria deve/devono portare allo spegnimento di sicurezza o al blocco permanente dell'apparecchio nelle condizioni descritte in 6.3.7.

5.8 Resistenza alle intemperie

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.8, un apparecchio progettato per l'installazione all'esterno deve continuare a funzionare normalmente e così pure il bruciatore principale e il bruciatore di accensione devono funzionare normalmente.

Inoltre, con le porte di accesso e i pannelli in posizione, non si deve accumulare acqua in alcuna parte dell'apparecchio, in modo da compromettere il normale funzionamento.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono previsti per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi della presente norma è verificare che il funzionamento degli apparecchi sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali essi sono stati progettati, se necessario utilizzando eventuali organi di preregolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nei prospetti 3 e 4. I valori del prospetto 3, misurati e riportati a 15 °C, sono derivati dalla ISO 6976:1991.

6.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere la più vicina possibile a quella del prospetto 3. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le regole seguenti:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato per le prove deve essere compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include gli errori dovuti agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

azoto N_2	99%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 minore dell'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
idrogeno H_2	99%	
metano CH_4	95%	
propilene C_3H_6	95%	
propano C_3H_8	95%	
butano[2] C_4H_{10}	95%	

2) È consentita una miscela di iso-butano e di n-butano.

Comunque, questi requisiti non sono obbligatori per ognuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano i precedenti requisiti. Si può pertanto iniziare, per fare una miscela, con un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo L o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta o di propano o di azoto, a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso tra ± 2% del valore indicato nel prospetto per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base al posto del metano:
  - per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
  - per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
  - per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi, la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto 3 per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 3.

prospetto 3 **Caratteristiche dei gas di prova[1] Gas secco a 15 °C e a 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas e gruppo	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	*d*
Gas della prima famiglia[2]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629

1) Per gas utilizzati nazionalmente o localmente, vedere A.4.
2) Per altri gruppi, vedere A.4.

segue nella pagina successiva

Famiglia di gas e gruppo	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
continua dalla pagina precedente								
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 N_2 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3)]								
Gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50[4)]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

3) Vedere anche prospetto 4.
4) È ammessa qualsiasi miscela di iso-butano e n-butano.

I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, espressi in MJ/m^3 nel prospetto 3, possono anche essere espressi in MJ/kg, come nel prospetto 4.

prospetto 4 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia**

Designazione dei gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

6.1.3 Applicazione pratica dei gas di prova

6.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove descritte in 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4 e 6.3.5, devono essere come specificato in 6.1.1 e realizzati secondo 6.1.2.

Per le prove descritte in altri punti, è ammissibile, per facilitare le prove, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ± 5% di quello del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas di diversi gruppi o famiglie, vengono utilizzati gas di prova selezionati tra quelli elencati nel prospetto 3 e secondo 6.1.5.1. I gas selezionati, per ogni categoria di apparecchi, sono elencati nel prospetto 5.

prospetto 5 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

Nota - Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo al quale appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione degli apparecchi

6.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che vengano effettuate tutte le prove richieste, l'apparecchio deve essere dotato delle attrezzature appropriate (iniettore/i) corrispondenti alla famiglia o gruppo di gas al quale il gas di prova specificato appartiene (vedere prospetto 5). Tutti i regolatori di portata vengono preregolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando gli appropriati gas di riferimento (vedere 6.1.5.1) e le corrispondenti pressioni normali indicate in 6.1.4.

Tale regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni di cui in 4.1.1.

6.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando si rende necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.2.3 e 6.1.3.2.4), le pressioni di alimentazione normale, massima e minima da usare per le prove devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non altrimenti specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.2.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, si deve garantire che la pressione a monte dell'iniettore sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ± 2% di quella specificata (modificando il/i regolatore/i preregolato/i o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere determinata secondo 6.3.2 e con l'apparecchio alimentato con gli appropriati gas di riferimento.

6.1.3.2.4 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale con tolleranza ± 2% è necessario utilizzare una pressione di alimentazione, p, diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove normalmente da effettuare alle pressioni limite p_{min} e p_{max} devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

6.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè le pressioni richieste al collegamento di ingresso del gas nell'apparecchio, sono indicate nei prospetti 6 e 7.

Queste pressioni e gli ugelli corrispondenti vengono utilizzati secondo le particolari condizioni nazionali fornite nell'appendice A, per il Paese nel quale l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 6 **Pressioni di prova senza coppia di pressioni[1)]**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
1ª famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
2ª famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2ª famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2ª famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
3ª famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

1) Per pressioni di prova corrispondenti a gas distribuiti nazionalmente o localmente, fare riferimento al prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

prospetto 7 **Pressioni di prova con coppia di pressioni**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
2ª famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2)]	25
	G 231	(25)[1)]	17[2)]	30
3ª famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[3)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3ª famiglia: 3+ (coppia 50-67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'uso di gas con basso indice di Wobbe, ma all'inizio non viene effettuata alcuna prova a questa pressione.
2) Vedere appendice E.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati senza regolazione a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 Procedimenti di prova

6.1.5.1 Prove che richiedono l'uso di gas di riferimento

Le prove specificate in 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4 e 6.3.5 devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento per la categoria di apparecchio, appropriati per la nazione nella quale l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni fornite nel prospetto A.1.1.

Le altre prove vengono effettuate con uno solo dei gas di riferimento della categoria di apparecchi (vedere 6.1.1) ad una delle pressioni normali di prova richieste in 6.1.4 per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle stabilite dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato del/degli appropriato/i iniettore/i.

6.1.5.2 Prove che richiedono l'uso dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con i gas limite appropriati per la categoria di apparecchio (vedere prospetto 5) e con gli iniettori e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo, o della famiglia, cui ogni gas limite appartiene.

6.1.6 Condizioni generali di prova

Le condizioni di prova seguenti devono essere generalmente applicabili salvo quanto altrimenti specificato nei punti relativi.

6.1.6.1 Locale di prova

L'apparecchio deve essere installato in un locale ben ventilato, senza corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C. È ammissibile un campo di temperature più ampio purché il suo effetto sulla prova possa essere tenuto in conto.

L'aria nel locale di prova e di qualsiasi sorgente di aria esterna, non deve contenere più di 500×10^{-6} (0,05% *V*/*V*) di biossido di carbonio, 10×10^{-6} (0,001% *V*/*V*) di monossido di carbonio, $0,5 \times 10^{-6}$ (0,000 05% *V*/*V*) di ossido di azoto oppure $0,5 \times 10^{-6}$ (0,000 05% *V*/*V*) di biossido di azoto.

6.1.6.2 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, tenendo nel dovuto conto le distanze minime necessarie intorno all'apparecchio, specificate dal costruttore.

La portata di aria deve essere regolata per fornire la portata di aria specificata dal costruttore, corrispondente ad ogni portata termica.

6.1.6.3 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.6.4 Alimentazione elettrica

L'apparecchio deve essere collegato ad una sorgente di alimentazione elettrica alla tensione nominale.

6.1.6.5 Apparecchi adeguati al carico termico

Per gli apparecchi progettati per essere adeguati al carico termico, tutte le prove devono essere effettuate alle portate termiche nominali minima e massima.

6.2 Sistemi automatici di comando del bruciatore (dispositivi comandati manualmente)

L'apparecchio deve essere installato come descritto in 6.1.6 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.

Se l'avviamento e lo spegnimento vengono comandati da un unico dispositivo, tale dispositivo viene azionato manualmente, ad intervalli di 5 s, per 10 volte.

Se l'avviamento e lo spegnimento vengono comandati da dispositivi separati, tali dispositivi vengono azionati alternativamente, ad intervalli di 5 s, per 5 volte ciascuno.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.2.8.2.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Tenuta del circuito gas

Per apparecchi che utilizzano soltanto gas della prima e/o della seconda famiglia, le prove vengono effettuate con una pressione di ingresso dell'aria di 50 mbar; comunque, la valvola di chiusura di ingresso viene verificata con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Per gli apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia con coppie di pressione diverse da 112/148 mbar, le prove vengono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Tutti i regolatori possono essere bloccati nella loro posizione di massima apertura per evitare danni.

Viene verificata la conformità con 5.1, con tutte le valvole gas aperte, ad eccezione dell'ultima, nel circuito di accensione e del gas principale.

Se la progettazione di un bruciatore di accensione è tale che la sua uscita del gas non possa essere sigillata, questa prova viene effettuata sigillando il condotto che porta gas al bruciatore di accensione in un punto opportuno. In questo caso, viene effettuata anche una prova supplementare, utilizzando una soluzione saponata, per verificare che non vi siano perdite dalla parte del condotto gas a valle della sezione precedentemente verificata, quando il bruciatore di accensione funziona alla normale pressione di esercizio.

Per la determinazione della portata di perdita viene utilizzato un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita e che è di precisione tale che l'errore nella determinazione non sia maggiore di 100 cm^3/h.

Queste prove vengono effettuate per la prima volta quando l'apparecchio viene consegnato e di nuovo al completamento di tutte le prove previste dalla norma e dopo che qualsiasi assieme all'interno del circuito gas, che abbia un giunto a tenuta per il gas e la cui rimozione sia prevista nelle istruzioni del costruttore, sia stato rimosso e sostituito 5 volte.

6.3.2 Portate termiche

6.3.2.1 Generalità

Ai fini della presente norma tutte le portate termiche vengono determinate partendo dalla portata volumica (V_o) o dalla portata massica (M_o) corrispondenti alla portata ottenuta con il gas di riferimento e nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar). La portata termica (Q_o) in kilowatt è data da una delle espressioni seguenti:

$Q_o = 0{,}278\ M_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0{,}278\ M_o \cdot H_i$; oppure

$Q_o = 0{,}278\ V_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0{,}278\ V_o \cdot H_i$

dove:

M_o è la portata massica in kilogrammi all'ora, ottenuta in condizioni di riferimento;

V_o è la portata volumica in metri cubi all'ora, ottenuta in condizioni di riferimento;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, in megajoule al kilogrammo o in megajoule al metro cubo (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso;

H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, in megajoule al kilogrammo o in megajoule al metro cubo (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso.

Le portate massica e volumica corrispondono ad una misurazione e ad un flusso del gas di riferimento nelle condizioni di riferimento. Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, cosicché essi devono essere corretti in modo da portarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se durante la prova all'uscita dell'ugello vi fossero state le condizioni di riferimento.

A seconda se viene determinata la portata massica o quella volumica, la portata massica corretta viene calcolata con le formule seguenti:

a) Determinazione mediante la massa

$$M_o = M\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

b) Determinazione partendo dalla portata volumica

$$V_o = V\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene quindi calcolata con la formula seguente:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d$$

dove:

M_o è la portata massica in condizioni di riferimento;

M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova;

V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento;
V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova;
p_a è la pressione atmosferica in millibar;
p è la pressione di alimentazione del gas in millibar;
t_g è la temperatura del gas al misuratore in gradi Celsius;
d è la densità del gas secco relativa all'aria secca;
d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule vengono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o da quellla volumica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_o o V_o, che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento. Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è un gas secco.

Se viene utilizzato un contatore di gas umido (a riempimento di acqua) o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) viene sostituito dal valore della densità del gas umido d_h, dato dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_s) \cdot d + 0{,}622 \cdot p_s}{p_a + p}$$

dove p_s è la pressione di vapore saturo in mbar del gas di prova alla temperatura t_g.

6.3.2.2 Portata termica nominale

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore, secondo 6.1.4.

L'apparecchio viene regolato secondo 6.1.3.2.1 e viene determinata la portata termica per ogni gas di riferimento.

Le misure vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico e con tutti i termostati non in funzione.

La portata termica ottenuta Q_o viene confrontata con la portata termica nominale Q_n per verificare i requisiti di cui in 5.2.1.

6.3.2.3 Portata termica di accensione

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore secondo 6.1.4, utilizzando una disposizione che consenta il funzionamento della fiamma di accensione da sola.

L'apparecchio viene regolato secondo 6.1.3.2.1 e viene determinata la portata termica per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate dopo l'accensione della fiamma di accensione.

La portata termica ottenuta viene confrontata con la portata termica del gas di accensione dichiarata dal costruttore, per verificare i requisiti di cui in 5.2.2.

6.3.2.4 Efficacia dei regolatori di portata

Queste prove sono applicabili soltanto agli apparecchi dotati di regolatori di portata che non vengono messi fuori servizio.

Prova n° 1: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente aperto e con la minima pressione di alimentazione data di cui in 6.1.4 per il particolare gas di riferimento.

Prova n° 2: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente chiuso e con la massima pressione di alimentazione data di cui in 6.1.4 per il particolare gas di riferimento.

Le prove vengono effettuate per ciascun gas di riferimento per la categoria di apparecchi, con l'eccezione dei casi in cui il regolatore è stato preregolato dal costruttore in una posizione assegnata. In questo caso, il regolatore viene considerato come non esistente.

6.3.2.5 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Se l'apparecchio è dotato di un regolatore della pressione del gas regolabile, esso viene regolato, se necessario, per fornire la portata volumica corrispondente alla portata termica nominale con il gas di riferimento alla pressione normale, data di cui in 6.1.4, e corrispondente a questo gas. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra i corrispondenti valori minimo e massimo. Questa prova viene effettuata per tutti i gas di riferimento, eccetto quelli della prima famiglia, per i quali il regolatore non viene messo fuori servizio. Per i gas della prima famiglia, la prova viene effettuata variando la pressione di alimentazione tra la pressione normale e la pressione massima.

6.3.2.6 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Le prove vengono effettuate come descritto in 6.3.2.2 per le due posizioni estreme del dispositivo di adeguamento al carico termico.

6.3.3 Temperature limite

6.3.3.1 Temperature delle parti destinate ad essere toccate durante il normale funzionamento

L'apparecchio deve essere azionato con qualsiasi gas di riferimento per la categoria di apparecchio alla portata termica nominale, con la portata minima di aria circolante specificata dal costruttore e con il termostato regolato sul valore massimo.

Nota Per gli apparecchi senza canalizzazioni, le feritoie di scarico dell'aria vengono regolate nella posizione di massima chiusura come marcato e specificato dal costruttore.

Le temperature delle parti specificate in 5.3.1 devono essere misurate quando si raggiunge l'equilibrio termico, con una precisione di ± 2 K, utilizzando un mezzo adeguato, per esempio termocoppie di contatto.

6.3.3.2 Temperature delle pareti laterali, di quella anteriore e di quella superiore dell'apparecchio

La prova viene effettuata quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico.

Le temperature delle pareti laterali, di quella anteriore e di quella superiore dell'apparecchio vengono misurate utilizzando un mezzo adeguato con una precisione di ± 2 K, per esempio termocoppie di contatto.

6.3.3.3 Temperature dei componenti

Le temperature dei componenti vengono misurate quando è stato raggiunto l'equilibrio termico nella prova descritta in 6.3.3.1 e dopo che l'apparecchio è stato spento alla fine della prova.

Le temperature dei componenti vengono misurate per mezzo dell'applicazione di termocoppie con giunzioni termoelettriche, con una precisione di ± 2 K. È accettabile anche un mezzo alternativo che abbia una precisione simile.

Comunque, se un componente elettrico ha la probabilità intrinseca di causare un aumento di temperatura (per esempio le valvole automatiche di chiusura), la temperatura del componente stesso non viene misurata. In questo caso, le sonde di misurazione della temperatura vengono collocate in modo da misurare la temperatura dell'aria intorno al dispositivo.

Le misurazioni di temperatura dei componenti sono considerate soddisfacenti se:

$$t_m \leq t_s + t_a - 25\ °C$$

dove:

t_m è la temperatura massima misurata nella prova, in gradi Celsius;

t_s è la temperatura massima specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius;

t_a è la temperatura ambiente del locale, in gradi Celsius.

Nota Se la temperatura massima del componente viene specificata per una temperatura ambiente diversa da 25 °C, dovrebbe essere usata quest'ultima.

6.3.3.4 Temperature degli avvolgimenti dei motori dei ventilatori

L'apparecchio viene installato secondo 6.1.6 e alimentato elettricamente per mezzo di un dispositivo che consenta di variare la tensione tra l'85% del valore minimo e il 110% del valore massimo del campo di tensioni dichiarato dal costruttore, per esempio un trasformatore di tensione variabile.

La prova viene effettuata con l'apparecchio regolato alla potenza nominale, utilizzando un opportuno gas di riferimento (vedere prospetto 5). La tensione viene regolata al valore più sfavorevole compreso tra i limiti sopra citati.

Le misure di temperatura vengono effettuate quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico e dopo che l'apparecchio è stato spento per mezzo dei normali mezzi di comando.

La resistenza degli avvolgimenti viene misurata il più velocemente possibile dopo lo spegnimento e successivamente a brevi intervalli, in modo che possa essere tracciata una curva della resistenza in funzione del tempo a partire dal momento dello spegnimento, per determinare il valore massimo della resistenza.

L'aumento di temperature degli avvolgimenti viene calcolato con la formula seguente:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

dove:

- Δt è l'aumento di temperatura, in kelvin;
- R_1 è la resistenza all'inizio della prova, in ohm;
- R_2 è la resistenza massima alla fine della prova, in ohm;
- t_1 è la temperatura del locale all'inizio della prova, in gradi Celsius;
- t_2 è la temperatura del locale alla fine della prova, in gradi Celsius;
- C è una costante che vale 234,5 °C per il rame.

6.3.4 Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma

Queste prove vengono eseguite con l'apparecchio installato secondo 6.1.6, a temperature ambiente e in equilibrio termico, se non altrimenti specificato.

6.3.4.1 Accensione e interaccensione

Prova n° 1

L'apparecchio viene alimentato con gli opportuni gas di riferimento e gas limite (vedere prospetto 5) alla pressione normale, secondo 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione, viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore avvengano correttamente.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n° 2

Per questa prova non viene modificata la regolazione iniziale né del bruciatore principale né del bruciatore di accensione e l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento con la pressione all'entrata dell'apparecchio ridotta al 70% della pressione normale o della pressione minima di cui in 6.1.4, a seconda di quale sia la più bassa.

In queste condizioni di alimentazione, viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore, avvengano correttamente.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n° 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale e del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente dall'opportuno gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'entrata nell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione, viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore avvengano correttamente.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

6.3.4.2 Riduzione della fiamma al bruciatore di accensione

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo 6.1.3.2.1 e alimentato con gli opportuni gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

La portata del bruciatore di accensione viene quindi ridotta al valore minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale.

La necessaria riduzione della portata del bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante la regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se è presente, oppure, se ciò non è possibile,
- mediante un regolatore inserito a tale scopo nell'alimentazione di gas al bruciatore di accensione.

Viene quindi verificata la corretta accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione.

6.3.4.3 Accensione ritardata

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo 6.1.3.2.1 e alimentato con gli opportuni gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

Viene verificata l'accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se esso viene acceso direttamente. La prova viene ripetuta ritardando progressivamente l'accensione fino ad un massimo del 50% in più del tempo di sicurezza dichiarato dal costruttore.

Per ritardare l'accensione, è generalmente necessario prevedere un comando indipendente delle valvole del gas principale e del funzionamento del dispositivo di accensione. Un'opportuna disposizione consiste nel prevedere un'alimentazione di tensione indipendente dal sistema di comando del bruciatore alle valvole automatiche di spegnimento del gas principale e al dispositivo di accensione.

Nota Per ragioni di sicurezza il ritardo nell'accensione dovrebbe essere incrementato per gradi.

6.3.4.4 Accensione del bruciatore di accensione con la valvola di chiusura automatica del gas principale a valle aperta

Questa prova viene effettuata se la linea che porta il gas è progettata in modo che l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione sia situata tra le due valvole di spegnimento del bruciatore principale e la valvola del gas principale a valle non sia dotata di mezzi per verificarne la chiusura durante l'accensione del bruciatore di accensione.

La prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo 6.1.3.2.1 e alimentato con gli opportuni gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

Con la valvola automatica di chiusura del gas principale a valle mantenuta artificialmente aperta, viene verificato che l'accensione del bruciatore di accensione non origini una situazione pericolosa.

6.3.4.5 Stabilità di fiamma

Prova n° 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con l'opportuno gas di ritorno di fiamma e la pressione all'ingresso nell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla portata minima, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

Prova n° 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con gli opportuni gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'ingresso nell'apparecchio viene aumentata alla massima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla portata minima, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

6.3.5 Combustione

6.3.5.1 Generalità

L'apparecchio viene installato secondo 6.1.6 e regolato inzialmente secondo 6.1.3.2.1 e alimentato con gli opportuni gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

L'aria distribuita deve essere raccolta in modo da assicurare la rappresentatività del campione, utilizzando un'opportuna sonda di campionamento e le concentrazioni di monossido di carbonio, biossido di carbonio e ossidi di azoto devono essere determinate come segue:

Monossido di carbonio: la concentrazione di monossido di carbonio nell'aria scaricata deve essere misurata mediante un analizzatore opportunamente sensibile o mediante qualsiasi altro metodo che fornisca una precisione almeno equivalente. La concentrazione di monossido di carbonio deve essere determinata con una precisione del ± 10% del valore letto.

Biossido di carbonio: la concentrazione di biossido di carbonio nell'aria scaricata deve essere misurata mediante un analizzatore opportunamente sensibile o mediante qualsiasi altro metodo che fornisca una precisione almeno equivalente. La concentrazione di biossido di carbonio deve essere determinata con una precisione del ± 6% del valore letto.

Ossidi di azoto: la concentrazione di ossidi di azoto nei prodotti della combustione deve essere determinata mediante un metodo basato sugli effetti di chemiluminescenza o mediante altri mezzi che forniscano una precisione almeno equivalente. La concentrazione di ossidi di azoto deve essere determinata con una precisione del ± 10% del valore letto.

Se l'apparecchio non è previsto per l'utilizzo dell'aria di ricircolo, le prove di combustione devono essere effettuate nelle condizioni specificate in 6.3.5.2 e 6.3.5.3 con la portata di aria regolata per fornire il valore specificato dal costruttore corrispondente alla portata termica nominale.

Se l'apparecchio è previsto per l'utilizzo dell'aria di ricircolo, le prove di combustione devono essere effettuate nelle condizioni specificate in 6.3.5.2 e 6.3.5.3 e nelle condizioni seguenti:

a) la temperatura dell'aria di ricircolo deve essere mantenuta, durante la prova, entro i limiti di cui in 6.1.6.1.
b) Se il costruttore specifica un livello fisso di aria di ricircolo, le prove di combustione devono essere effettuate con la valvola dell'aria di ricircolo regolata in modo da fornire la portata specificata di aria di ricircolo.
c) Se la portata di aria di ricircolo è definita come variabile fino ad un livello massimo, le prove di combustione devono essere effettuate con la valvola dell'aria di ricircolo regolata in modo da fornire le portate minima e massima di aria di ricircolo.
d) Se non è specificato il livello di aria di ricircolo, le prove di combustione devono essere effettuate con tutte le valvole dell'aria di ricircolo regolate sulla posizione di completa apertura e di completa chiusura.
e) Se la presa dell'aria di ricircolo è a monte del bruciatore, l'aria di ricircolo deve essere viziata con i prodotti della combustione, in modo che la concentrazione di CO_2 sia pari a $2\,800 \times 10^{-6}$.
   Per mantenere la temperatura dell'aria viziata di ricircolo entro i limiti specificati, può essere necessario diluire l'aria di ricircolo con aria viziata con contenuto termico minore di quello dell'aria scaricata, per esempio mediante una caldaia a gas. In questo caso, è richiesta una ventilazione supplementare del locale.
   Se è difficile regolare esattamente quanto deve essere viziata l'aria di ricircolo, devono essere effettuate prove con un numero sufficiente di concentrazioni di CO_2 nell'aria di ricircolo, per determinare le prestazioni di combustione alla concentrazione di CO_2 specificata di $2\,800 \times 10^{-6}$. Non sono consentite estrapolazioni.

6.3.5.2 Procedimenti di prova

Le prestazioni di combustione vengono verificate nelle seguenti condizioni per la conformità a 5.5.1 o 5.5.2, secondo il caso.

Prova n° 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con l'/gli opportuno/i gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la sua categoria, e la pressione all'ingresso nell'apparecchio viene aumentata alla massima pressione di cui in 6.1.4.

Prova n° 2

Per gli apparecchi senza controllo modulante o del tipo alto/basso, senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con l'/gli opportuno/i gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la sua categoria, con la pressione all'ingresso nell'apparecchio ridotta al 70% della pressione normale o alla minima pressione di cui in 6.1.4, a seconda di quale sia più bassa.

Per gli apparecchi con controllo modulante o del tipo alto/basso, questa prova viene effettuata alla minima portata termica consentita dai comandi, al 70% della pressione normale o alla pressione minima, a seconda di quale condizione fornisca la minima portata di gas al bruciatore.

Prova n° 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con il/i gas limite di combustione incompleta e la pressione all'ingresso nell'apparecchio viene aumentata alla massima pressione di cui in 6.1.4.

6.3.5.3 Fluttuazioni dell'energia ausiliaria

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con l'/gli opportuno/i gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la sua categoria, e fatto funzionare alla portata termica nominale.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato elettricamente con una tensione pari all'85% del valore minimo e quindi con una tensione pari al 110% del valore massimo del campo di tensioni stabilito dal costruttore.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.5.3.

6.3.6 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e alimentato con il gas di riferimento di prova, corrispondente alla categoria di apparecchio alla pressione normale.

Inoltre, il manicotto di uscita dell'aria di un apparecchio raccordato viene installato con raccordi della stessa forma e di lunghezza pari a 6 volte la dimensione maggiore delle uscite.

Il comando della temperatura dell'aria e tutti i dispositivi di verifica della presenza di aria vengono messi fuori servizio.

L'apparecchio viene azionato a freddo alla massima portata termica nominale e la portata di aria viene progressivamente ridotta finché entra in funzione il dispositivo di arresto per surriscaldamento, per interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale. L'apparecchio viene poi fatto continuare nel suo ciclo, dopo il riarmo manuale, sul dispositivo di arresto per surriscaldamento per un tempo sufficiente per garantire che sia stata raggiunta la condizione più sfavorevole.

Il meccanismo di riarmo manuale viene azionato dopo la prima interruzione e ad intervalli regolari finché il dispositivo di arresto consente il riarmo.

6.3.7 Dispositivo di controllo della presenza di aria

La prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

L'apparecchio viene regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla portata termica nominale.

La concentrazione di CO_2 dell'aria distribuita, che è attribuibile all'apparecchio, viene determinata secondo 6.3.5.

La sezione di ingresso di aria nell'apparecchio viene quindi gradualmente ristretta e viene tenuta sotto controllo la concentrazione di CO_2 dell'aria distribuita.

Viene verificato che il dispositivo di verifica della presenza del flusso di aria provochi lo spegnimento di sicurezza o il blocco permanente, prima che la concentrazione di CO_2 attribuibile all'apparecchio superi di 1,25 volte il valore ottenuto nelle normali condizioni di funzionamento.

Ai fini della presente prova, può essere necessario scavalcare il funzionamento di qualsiasi comando della temperatura dell'aria e del dispositivo di arresto per surriscaldamento.

6.3.8 Resistenza alle intemperie

Vengono utilizzate due serie indipendenti di unità di spruzzo regolabili, ciascuna come illustrato nelle figure 1 e 2. Ogni unità di spruzzatura è regolabile in altezza da 2 m a 3 m sul livello del pavimento e lateralmente in qualsiasi direzione.

Le due unità di spruzzatura sono collocate da parti opposte, con le teste di spruzzatura equidistanti dal pavimento e dall'apparecchio di prova.

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 su una piattaforma di prova di dimensioni tali da accogliere agevolmente l'apparecchio e viene alimentato con uno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria di apparecchi, alla pressione normale.

Le teste di spruzzatura sono preregolate per funzionare a 350 mbar e regolate con variazioni dell'elevazione e delle distanze orizzontali dall'apparecchio, in modo da determinare la collocazione più critica. L'esposizione nella collocazione scelta come più critica mediante osservazione, viene mantenuta per tutta la prova.

Dopo la regolazione delle teste di spruzzatura, tutti i bruciatori di accensione vengono accesi e la prova effettuata per un periodo di 15 min. Vengono quindi accesi i bruciatori principali e la prova viene continuata per ulteriori 15 min.

La prova viene ripetuta con l'apparecchio collocato in qualsiasi altra posizione, relativa alle teste di spruzzatura, che possa essere considerata opportuna.

figura 1 **Disposizione delle teste di spruzzatura e delle tubazioni associate per la prova di resistenza alle intemperie**

Legenda

1 Manometro dell'acqua per ogni testa di spruzzatura
2 Valvola di comando per ogni testa di spruzzatura
3 Punto focale

Dimensioni	mm
A	710
B	1 400
C	75

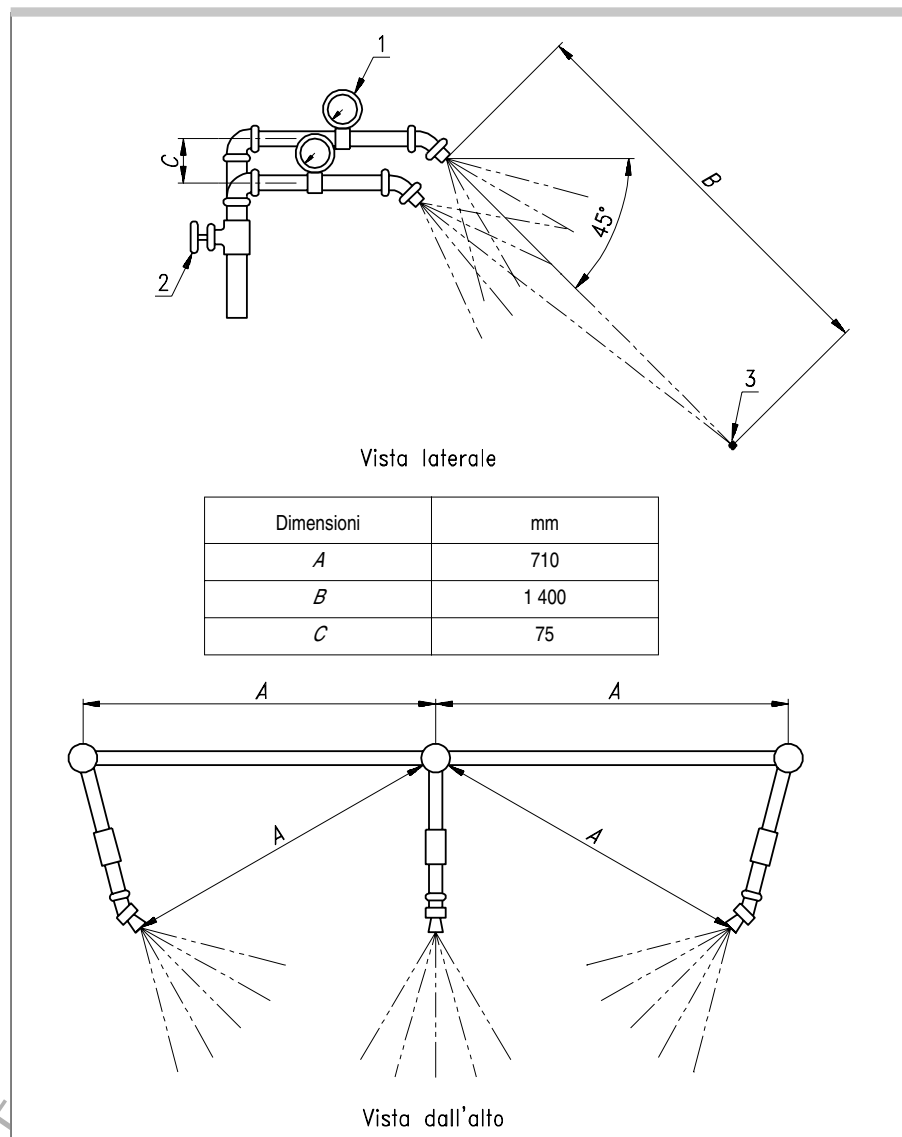
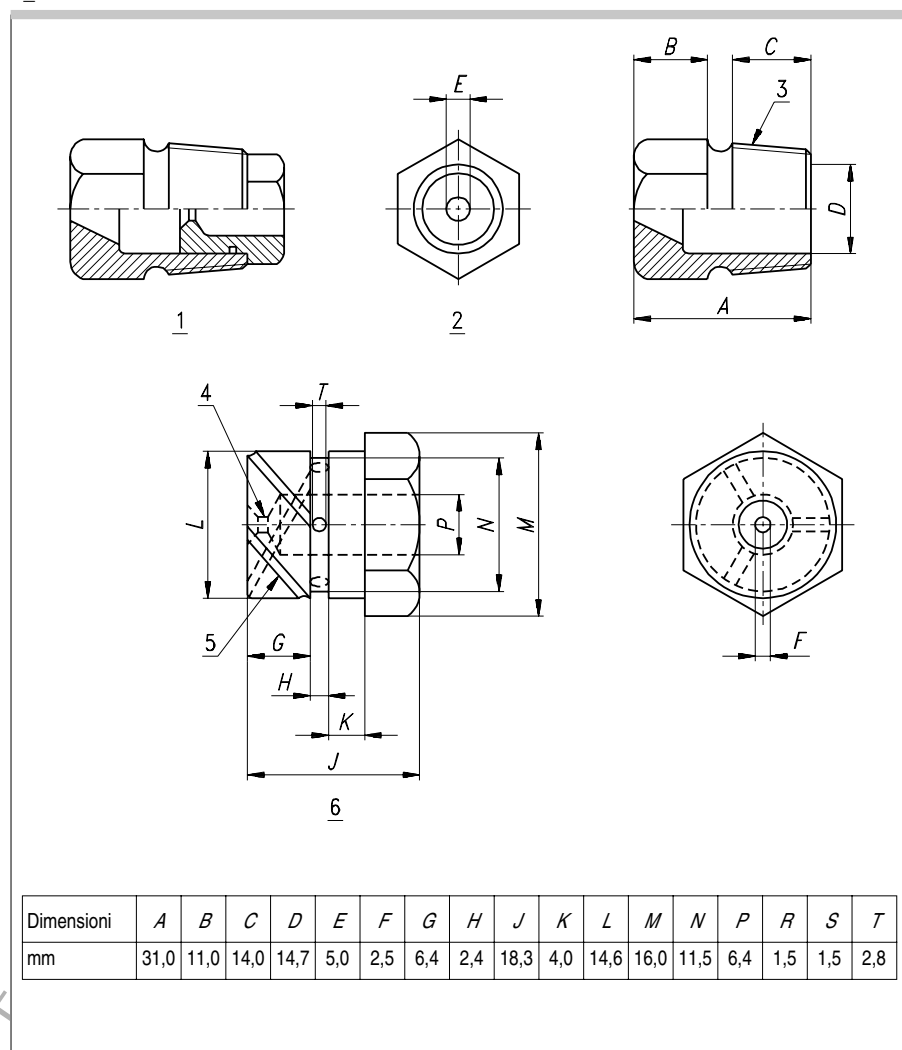



figura 2 **Dettaglio dell'assieme e della costruzione di una testa di spruzzatura**

Legenda

1 Assieme
2 Corpo
3 Alesaggio conico con filettatura gas 1/2
4 Gola rettilinea, di lunghezza non maggiore di 0,8 mm. Alloggiamento cilindrico 115° per 0,8 mm di profondità
5 3 scanalature a sezione quadrata: larghezza *R*, profondità *S*; con la stessa spaziatura (120°); elicoide a 60°; bordi di attacco tangenti
6 Inserto

Dimensioni	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*R*	*S*	*T*
mm	31,0	11,0	14,0	14,7	5,0	2,5	6,4	2,4	18,3	4,0	14,6	16,0	11,5	6,4	1,5	1,5	2,8

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Generalità

L'apparecchio, il suo imballaggio e altri componenti rilevanti devono essere marcati con le informazioni pertinenti specificate in 7.3, 7.4, 7.5 e 7.6.

I simboli da utilizzare per l'identificazione del Paese, o dei Paesi, di destinazione dell'apparecchio devono essere come specificato nell'appendice B.

7.2 Descrizione

Gli apparecchi sono descritti secondo:

- la loro categoria;
- la portata termica nominale, o il campo di portata termica regolabile;
- il principio di distribuzione dell'aria calda;
- l'aumento di temperatura previsto.

7.3 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, saldamente e durevolmente applicate all'apparecchio in modo che l'informazione sia in posizione visibile e possa essere letta dall'installatore dopo l'installazione, eventualmente dopo rimozione di parte del rivestimento. La/e targa/he dati devono fornire almeno le informazioni seguenti in caratteri indelebili[3)]:

- il nome e l'indirizzo del costruttore[4)], o del suo rappresentante autorizzato;
- la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portata per un apparecchio a portata regolabile, espressa in kilowatt e, se applicabile, in kilogrammi all'ora;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria di apparecchi, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione al/ai Paese/i di destinazione diretta interessati;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il PIN (numero di identificazione del prodotto dell'organismo notificato);
- il numero di serie dell'apparecchio;
- la denominazione commerciale dell'apparecchio;
- se l'apparecchio è stato verificato in conformità ai requisiti della presente norma per l'uso all'esterno, ciò deve essere marcato sull'apparecchio;
- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione all'indice di categoria corrispondente; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- la natura e la tensione dell'alimentazione elettrica e la massima potenza elettrica utilizzata (in volt, ampere, hertz e kilowatt) per tutte le situazioni previste di alimentazione elettrica;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la pressione dell'aria esterna;
- la portata di aria prevista;
- l'aumento di temperatura previsto.

Sull'apparecchio non deve essere apposta alcun'altra informazione se ciò può portare a confusione riguardo all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al/ai Paese/i di destinazione diretta.

Per un apparecchio con portata termica nominale regolabile, deve esserci uno spazio a disposizione dell'installatore per marcare in modo durevole il valore della portata termica nominale di regolazione al momento della messa in servizio.

3) L'indelebilità della marcatura viene verificata con una prova effettuata secondo 7.14 della EN 60335-1:1988.

4) Con "costruttore" si intende la persona, l'organizzazione o la ditta che si assume la responsabilità della progettazione e della costruzione di un prodotto in vista della sua collocazione, a proprio nome, sul mercato all'interno dell'Unione Europea.

7.4 Altre marcature

L'apparecchio deve riportare la marcatura seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".

L'apparecchio deve anche riportare tutte le informazioni necessarie relative a tutti gli impianti elettrici, in particolare sulla tensione e sulla corrente da utilizzare e sull'appropriato codice di isolamento secondo la EN 60529:1991.

Devono essere previste avvertenze permanenti in posizione facilmente leggibile sull'apparecchio, che indichino la necessità di spegnere l'apparecchio e di isolare l'alimentazione di gas prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione.

Deve essere disponibile lo spazio necessario per l'apposizione della marcatura CE sull'apparecchio o sulla targa dati.

7.5 Marcatura sull'imballaggio

L'imballaggio deve riportare le informazioni seguenti:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; tutte le indicazioni di pressione devono essere identificate in relazione al corrispondente indice di categoria dell'apparecchio; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra, all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria di apparecchi, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione al/ai Paese/i di destinazione diretta interessati;

Inoltre, l'apparecchio deve riportare la dicitura seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".

Nessun'altra informazione deve essere aggiunta sull'imballaggio se ciò può portare confusione relativamente all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) dell'apparecchio e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

7.6 Piastra profilata

Se l'apparecchio è dotato di piastra profilata, la posizione della piastra corrispondente alle velocità ottimali dell'aria, per avere una combustione soddisfacente alla portata termica nominale o entro il campo di portate termiche, deve essere chiaramente e permanentemente marcata sulla piastra stessa.

Se il costruttore consente la regolazione della piastra profilata al momento della messa in servizio, le istruzioni del costruttore per la messa in servizio devono specificare nel dettaglio la marcatura della corretta posizione della piastra, in modo chiaro e permanente.

7.7 Istruzioni

7.7.1 Generalità

Il costruttore deve fornire istruzioni per l'installazione e, se opportuno, per la messa in servizio, per l'assistenza e per l'utilizzatore e anche, se opportuno, per la conversione dell'apparecchio all'uso con gas diversi.

Le istruzioni devono specificare tutte le possibili restrizioni nell'uso dell'apparecchio.

Le istruzioni devono sottolineare che l'installazione, la messa in servizio, la regolazione e, quando applicabile, la conversione a gas diversi, devono essere eseguite da un installatore qualificato.

Le istruzioni devono indicare la necessità di ventilazione, se l'apparecchio è progettato in modo che tutta l'aria richiesta per la ventilazione non passi attraverso l'apparecchio.

Le istruzioni devono stabilire la quantità minima di aria fresca per soddisfare i requisiti di cui in 5.5.1 e 5.5.2, secondo il caso.

Nota L'appendice C fornisce delle linee guida per il calcolo dell'aria fresca necessaria, nonché alcuni esempi di possibili installazioni tipiche, basate sul gas di riferimento G 20.

7.7.2 Istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione

Le istruzioni tecniche devono indicare:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione, la natura e la pressione del gas e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono illustrare le condizioni di installazione dell'apparecchio (sul pavimento, a muro, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la distanza minima necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante e anche tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto, se essi sono realizzati con materiali infiammabili.

Le istruzioni devono anche fornire tutte le informazioni necessarie alla regolazione delle portate di gas e di aria. Esse devono anche comprendere un prospetto per la categoria di apparecchi che fornisca i diversi valori del potere calorifico e le regolazioni delle portate, in metri cubi all'ora, in relazione alle condizioni medie di utilizzo (15 °C, 1 013,25 mbar) o in kilogrammi all'ora, insieme alle istruzioni sulla regolazione della portata di aria.

Le istruzioni devono illustrare che è necessario che l'installatore faccia riferimento alla targa dati dell'apparecchio per le specifiche informazioni sulle portate di gas e di aria per il singolo specifico apparecchio da installare.

Le istruzioni devono specificare la massima e la minima pressione differenziale attraverso tutte le piastre profilate.

Se l'apparecchio non è dotato di comando della temperatura dell'aria, le istruzioni devono specificare la collocazione, l'installazione e la regolazione del comando della temperatura dell'aria, fornito dal costruttore secondo 4.10.2.

Le istruzioni devono fornire anche le linee guida per l'installatore per garantire che i limiti di esposizione alle emissioni di biossido di carbonio (CO_2) nell'ambiente da riscaldare, siano mantenuti conformi ai requisiti locali sulla limitazione delle emissioni.

Nota 1 L'appendice C fornisce delle linee guida per calcoli basati sul gas di riferimento G 20. I valori di CO_2 e i requisiti sull'aria comburente per altri gas sono forniti nel prospetto C.1.

Nota 2 I limiti alle emissioni di altri gas contenuti nei prodotti della combustione non vengono superati se viene mantenuto il limite di CO_2.

Le istruzioni devono trattare il montaggio di elementi che sono suscettibili di essere sostituiti e anche la lubrificazione dei rubinetti, i motori elettrici e i ventilatori e la pulizia.

Per contribuire alla comprensione, le istruzioni tecniche devono contenere una descrizione dell'apparecchio e degli elementi sostituibili o di conversione con la relativa illustrazione e, se necessario, una legenda numerata per le varie parti da pulire, da riparare o da sostituire.

7.7.3 Istruzioni per la conversione

Le istruzioni per la conversione devono fornire informazioni tecniche sulle procedure da seguire quando si effettua la conversione dell'apparecchio dall'uso di un gas di una famiglia, all'uso di un gas di un'altra famiglia, o anche da un gas all'altro all'interno di una stessa famiglia.

In particolare, le istruzioni devono illustrare le operazioni e le regolazioni da effettuare e la marcatura dei componenti e degli iniettori forniti per ognuno dei gas che possono essere usati.

7.7.4 Istruzioni per la manutenzione programmata

Le istruzioni per la manutenzione programmata devono indicare la frequenza della manutenzione e lo scopo del programma di manutenzione raccomandato dal costruttore. Esse devono anche specificare quali utensili particolari sono necessari per le procedure di manutenzione.

Le procedure per la rimozione o per l'accesso a parti o componenti su cui intervenire, insieme alle operazioni di manutenzione raccomandate e alle procedure ad esse associate, devono essere chiaramente definite.

Le istruzioni devono anche comprendere schemi elettrici di funzionamento e di cablaggio completi e un breve elenco delle parti dell'apparecchio, con i relativi codici, che il costruttore ritiene possano essere necessarie per la sostituzione durante la vita dell'apparecchio.

Devono anche essere fatti riferimenti alla necessità di consultare il costruttore dell'apparecchio prima di utilizzare parti di ricambio diverse da quelle specificate o raccomandate nelle istruzioni di manutenzione programmata.

Deve essere compreso uno schema di diagnostica come aiuto nella manutenzione. Le istruzioni di manutenzione devono comprendere anche un diagramma lineare o a blocchi che illustri la disposizione dei comandi del gas.

Le istruzioni di manutenzione devono contenere tutte le raccomandazioni specifiche per la manutenzione di emergenza in condizioni di umidità, compresa la necessità di protezioni a prova di acqua, per gli apparecchi progettati per l'installazione permanente all'esterno.

Le istruzioni di manutenzione devono attirare l'attenzione sulle necessità per la rimessa in servizio dell'apparecchio dopo la manutenzione.

7.7.5 Istruzioni per l'uso e la manutenzione

Queste istruzioni, destinate all'utilizzatore, devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e responsabile dell'apparecchio.

In particolare, queste istruzioni devono trattare le operazioni di accensione e di spegnimento, l'utilizzo dei vari comandi di cui l'apparecchio può essere dotato, la semplice pulizia e manutenzione dell'apparecchio, insieme ai dettagli sulla natura dei prodotti raccomandati per la pulizia.

7.7.6 Presentazione

Tutte le informazioni specificate in 7.7.2, 7.7.3, 7.7.4 e 7.7.5, devono essere fornite nella/e lingua/e del/dei Paese/i di destinazione diretta.

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato in cui si applica la presente norma, gli apparecchi possono essere commercializzati solo se soddisfano le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della vendita, la scelta corretta da effettuare, le varie situazioni nazionali sono riassunte in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 e nell'appendice B.

A.1 Categorie commercializzate nei vari Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi citati nel testo della norma e commercializzati nei vari Paesi.

Le informazioni date nei prospetti significano che queste categorie possono essere vendute, ma non necessariamente installate, in tutti i Paesi in questione e A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie singole commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	X
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	X
GB	X					X	X
GR	X				X	X	X
IE	X					X	X
IS (?)							
IT	X					X	
LU (?)							
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		

Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
AT		X							
BE									
CH	X	X	X	X					
DE							X		
DK	X	X							
ES	X		X	X					
FI		X							
FR								X	X
GB			X	X					
GR		X	X	X					
IE			X	X					
IS (?)									
IT	X		X						
LU (?)									
NL					X	X			
NO									
PT			X	X					
SE	X	X							

Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.

A.2 Pressioni di alimentazione degli apparecchi corrispondenti alle categorie indicate in A.1

Il prospetto A.2 fornisce le varie condizioni nazionali per quanto riguarda le pressioni di alimentazione per le categorie di cui in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	coppia 28-30/37	coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X	X		X			X	X
CH	X	X					X[1]			X[1]	X	
DE	X	X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR		X		X	X[2]	X			X		X	
GB		X[3]					X		X		X	
GR		X				X		X	X	X	X	
IE		X							X		X	
IS (?)												
IT	X	X									X	
LU (?)												
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	
SE	X	X				X			X			

1) Soltanto per determinati tipi di apparecchi non domestici.
2) Per le categorie particolari in Francia, vedere A.3.
3) Pressione normale di alimentazione per questo apparecchio: 17,5 mbar.
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.

A.3 Categorie speciali commercializzate nazionalmente o localmente

A.3.1 Categorie speciali

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressioni di alimentazione) hanno portato alla definizione di categorie speciali commercializzate nazionalmente o localmente in alcuni Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate nazionalmente o localmente**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gal limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}, I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{1c2Esi}, II_{1c2Er}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	DE
II_{1ad2E}	G 110, G 140, G 20	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231	G 21	DE
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	DE
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	DE
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	DE
II_{2Esi3+}, II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
II_{2Er3P} , II_{2Esi3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	FR
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 110, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1c2Esi3+}$, $III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2Esi3P}$, III_{1cEr3P}	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 222, G 32, G 142	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 Definizione delle categorie speciali

Le definizioni delle categorie speciali del prospetto A.3, sono effettuate nello stesso modo delle categorie elencate in 3.7.2. Le caratteristiche dei gas distribuiti regionalmente sono indicate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'uso di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi che utilizzano soltanto gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi che utilizzano soltanto gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi che utilizzano soltanto gas del gruppo d collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi che utilizzano soltanto gas del gruppo e collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo, all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'uso di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano all'opportuna pressione di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore e possibilmente una sostituzione degli ugelli, degli orifizi calibrati e del dispositivo di comando dell'atmosfera.

Categoria I_{2Er}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo E della seconda famiglia e in grado di funzionare con una coppia di pressioni senza regolazioni. Comunque, una specifica regolazione della portata del bruciatore è facoltativa per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se tale regolazione è stata effettuata, è necessaria una ri-regolazione alla configurazione precedente per ritornare ad utilizzare un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2LL}: apparecchi che utilizzano soltanto gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia ad una fissata pressione di alimentazione. A condizione che l'indice di Wobbe del gas della seconda famiglia distribuito non superi il limite superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato ad un valore nominale minore (questa categoria non viene usata).

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'uso di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

Categoria II_{1ab2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'uso di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Er3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Er3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono usati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 Regolatori di portata, regolatori di aerazione e regolatori di pressione

Questo punto è stato inserito per permettere ad alcuni stati membri di fornire informazioni equivalenti a quelle date in 4.2.2, 4.2.4 e 4.2.6 in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.3.4 **Conversione a gas diversi**

Questo punto è stato inserito per permettere ad alcuni stati membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.1.1.3 in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti ai gas particolari indicati in A.3

Le caratteristiche dei gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti nazionalmente o localmente e le pressioni di prova, sono indicate nel prospetto A.4 (condizioni di riferimento, gas secco).

Le miscele di gas del gruppo a con gas dei gruppi c o e, in cui l'indice di Wobbe sia compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono anch'esse collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate, senza prove supplementari, soltanto per apparecchi appartenenti a categorie multiple che comprendono il gruppo a della prima famiglia.

prospetto A.4

Famiglia e gruppo di gas	Tipologia di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia										
Gruppo b	Riferimento Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE SE
	Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
Gruppo c	Riferimento (aria/propano)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1)] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
	Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1)] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gruppo d	Riferimento Distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		
	Ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
Gruppo e	Riferimento (aria/metano)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1)] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
	Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1)] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822		
Gruppo LL	Riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_3 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

segue nella pagina successiva

Famiglia e gruppo di gas	Tipologia di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
continua dalla pagina precedente										
Gas della seconda famiglia										
Gamma Es del Gruppo E	Riferimento	G 20 2)	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Limite di distacco	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gamma Ei del Gruppo E	Riferimento Ritorno di fiamma	G 25 2)	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Limite di distacco	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 3.

A.5 Collegamenti gas nei diversi Paesi

Il prospetto A.5 illustra le diverse situazioni nazionali riguardanti i vari tipi di collegamenti gas specificati in 4.1.5.

prospetto A.5 **Collegamenti di entrata ammessi**

	Categorie I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$			Altre categorie		
	Filettati		Altri collegamenti	Filettati		Altri collegamenti
	ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Si		Si	Si		
BE	Si	Si	Si		Si	
CH	Si	Si	Si	Si	Si	
DE	Si		Si	Si		
DK	Si	Si	Si		Si	
ES						
FI						
FR		Si	Si		Si	
GB	Si		Si	Si		Si
GR	Si		Si	Si		Si
IE	Si		Si	Si		Si
IT	Si		Si	Si		
LU						
NL	Si			Si		
NO						
PT	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SE						

APPENDICE B (normativa) IDENTIFICAZIONE DEI SIMBOLI UTILIZZATI PER LA MARCATURA

B.1 Designazione del Paese di destinazione

Secondo la EN 23166:1993, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai codici seguenti:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

B.2 Categoria

La categoria può essere identificata unicamente mediante la sua designazione secondo la EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "Categoria" può essere abbreviato in "Cat".

Nota I simboli sotto riportati non sono obbligatori, ma sono raccomandati come preferenziali e ad esclusione di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'uso di troppe marcature diverse:

- portata termica nominale di un bruciatore Q_n;
- portata termica nominale di tutti i bruciatori di un apparecchio $\sum Q_n$.

B.3 Informazioni transitorie supplementari

Durante un periodo di transizione, i mezzi dichiarati di identificazione in uso nei vari Paesi membri del CEN devono essere utilizzati in aggiunta al simbolo indicato nel prospetto B.1. Questi mezzi supplementari sono indicati nel prospetto B.2.

prospetto B.1 **Simboli del tipo di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice di categoria corrispondente
Prima famiglia[1]:	
G 110	1a
G 120	1b
G 130	1c
G 140	1d
G 150	1e
Seconda famiglia:	
G 20	2H, 2E, 2E+, 2Esi[2], 2Er[2], 2ELL[2]
G 25	2L, 2Esi[3], 2Er[3], 2ELL[3]
Terza famiglia:	
G 30	3B/P, 3+[4) 6)]
G 31	3+[5) 6)], 3P

1) Se, nell'attuale condizione di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, tutti i gas di riferimento corrispondenti a tali gruppi devono essere indicati.
2) Quando l'apparecchio è regolato per il G 20.
3) Quando l'apparecchio è regolato per il G 25.
4) Si applica solo agli apparecchi che non richiedono alcuna regolazione tra il G 30 e il G 31, oppure agli apparecchi che richiedono una regolazione e che sono regolati per il G 30.
5) Si applica solo agli apparecchi che richiedono una regolazione tra il G 30 e il G 31.
6) Per gli apparecchi che richiedono una regolazione tra il G 30 e il G 31, l'etichetta riguardante la regolazione per l'altro gas e per l'altra pressione della coppia di pressioni deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

prospetto B.2 **Mezzo di identificazione dei tipi di gas in uso nei vari Paesi**

Tipo di gas Paese	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH			Propan-Luft, Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
DE					Erdgas[1]	Erdgas[2]	Flüssiggas B/P	
								Flüssiggas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manufacturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR			Air propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR					Φυσικό Αέριο		Υγραέριο Μείγμα	Προπάνιο
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gás Natural		Butano	Propano
SE								

1) Gas naturali del Gruppo H secondo la Nota Operativa DVGW G 260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 15,0 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.
2) Gas naturali del Gruppo L secondo la Nota Operativa DVGW G 260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 12,4 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.

APPENDICE C (informativa) LINEE GUIDA PER LE LIMITAZIONI ALL'APPLICAZIONE DEI GENERATORI DI ARIA CALDA A RISCALDAMENTO DIRETTO NEGLI EDIFICI

Gli esempi di seguito riportati tendono ad ottenere un valore limite di MAC (concentrazione massima ammissibile) di 5 000 × 10^{-6} di CO_2, con gas di riferimento G 20. Nel caso sia necessario ottenere altri valori limite per soddisfare le condizioni nazionali sulla MAC e su differenti categorie di gas, è necessaria un'estrapolazione.

C.1 Requisiti generali

Se sono presenti vapori e/o gas o polveri aeriformi che si degradano in prodotti potenzialmente dannosi per la salute quando passano attraverso la zona di combustione di una fiamma, tutta l'aria che entra in un generatore di aria calda a riscaldamento diretto deve essere aria proveniente dall'esterno.

Il ricircolo, se viene praticato, deve essere a valle della zona di combustione del bruciatore.

C.2 Livelli di emissioni per il funzionamento sicuro

L'installazione completa, che è la combinazione di uno o più generatori di aria calda e delle attrezzature di ventilazione dell'ambiente o degli ambienti da riscaldare, deve essere progettata e fatta funzionare in modo che le concentrazioni di anidride carbonica nelle posizioni in cui l'aria è suscettibile di essere respirata dalle persone, non devono superare lo 0,28% (*V*/*V*) (2 800 × 10^{-6}). Questo livello può essere diverso, a seconda dei requisiti dei locali.

C.3 Valutazione delle concentrazioni

La concentrazione massima specificata di biossido di carbonio può essere valutata in base al prospetto C.1.

prospetto C.1 **Valori di concentrazione massima di CO_2/aria fresca**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
$V_{CO_2, N}$ Gas secco, %	7,60	11,70	12,20	11,50	11,80	14,00	13,70
V di aria stechiometrico richiesto (15 °C *V*/*V*m^3)	3,67	9,52	11,38	8,19	9,29	30,95	23,81
V di aria richiesto per limitare la concentrazione di CO_2 (0,28% per m^3)	28,30	37,80	39,20	36,34	29,70	84,50	46,30
Potere calorifico inferiore in MJ per m^3 di aria fresca	0,52	0,987	1,11	0,85	1,19	1,45	2,02
Nota - Quanto sopra ipotizza che l'aria fresca contenga lo 0,03% di CO_2.							

C.4 Esempi

C.4.1 Generalità

Il presente punto descrive due brevi esempi, che mostrano come venga utilizzato il valore di 86 kJ al metro cubo di aria esterna, fornito nel prospetto C.1, quando si calcola la quantità di calore diretto consentita in relazione alla portata di ricambio dell'aria. Per questi esempi si è ipotizzato che l'edificio:

a) abbia le dimensioni di 15 m × 30 m × 4 m e quindi un volume interno di 1 800 m^3;
b) abbia una perdita di calore strutturale di 264 MJ/h;
c) sia progettato per una temperatura di 20 °C basata su una temperatura esterna minima di - 1 °C;
d) sia riscaldato con gas naturale (G 20).

La seguente equazione semplificata viene usata per calcolare la richiesta termica, *H*, (in MJ/h) dell'aria entrante:

$$H = A \cdot V \cdot C_v \cdot T \times 10^{-3}$$

dove:

A è il numero di ricambi di aria all'ora;
V è il volume dell'ambiente in metri cubi;
C_v è la capacità termica, in funzione del volume, dell'aria[5)];
T è la differenza di temperatura, in kelvin.

C.4.2 Esempio 1

L'edificio richiede 10 ricambi di aria fresca all'ora. Il calore richiesto per elevare la temperatura dell'aria fresca è:

$$H = 10 \times 1\,800 \times 1{,}207 \times [20 - (-1)] \times 10^{-3} = 456 \text{ MJ/h}$$

La richiesta termica totale dell'edificio è:

$$264 + 456 = 720 \text{ MJ/h} \qquad [C.1]$$

Viene quindi calcolata la portata termica netta (sul potere calorifico inferiore) dell'apparecchio, tenendo conto del rivestimento e delle perdite nei raccordi. Considerare il 3%, per esempio, per un generatore di aria calda montato sul tetto e il 10% per un riscaldamento rapido.
La portata netta effettiva risulta di conseguenza:

$$720 \times \frac{103}{100} \times \frac{110}{100} = 816 \text{ MJ/h} \qquad [C.2]$$

Ma la massima potenza termica netta (sul potere calorifico inferiore) consentita dal riscaldamento diretto è 86 kJ al metro cubo di aria fresca ricambiata nel corso di 1 h, che, in base alla portata di ricambio di questo edificio, è:

$$(86 \times 10^{-3}) \times 1\,800 \times 10 = 1\,548 \text{ MJ/h} \qquad [C.3]$$

Confrontando [C.2] e [C.3], risulta che l'edificio può essere riscaldato anche soltanto con un sistema a riscaldamento diretto.
La portata termica massima sul potere calorifico superiore del generatore di aria calda, può adesso essere calcolata partendo da un ipotizzato rapporto tra potere calorifico inferiore e superiore di 90:100.
La portata termica sul potere calorifico superiore all'apparecchio è quindi:

$$816 \times \frac{100}{90} = 907 \text{ MJ/h}$$

C.4.3 Esempio 2

C.4.3.1 Criteri alternativi

Si considera lo stesso edificio del caso 1, ma con soltanto 1,5 ricambi di aria all'ora.
Il calore richiesto per innalzare la temperatura dell'aria fresca è:

$$H = 1{,}5 \times 180 \times 1{,}207 \times [20 - (-1)] \times 10^{-3} = 68 \text{ MJ/h}$$

La richiesta termica totale dell'edificio è:

$$264 + 68 = 332 \text{ MJ/h} \qquad [C.4]$$

5) Calore specifico dell'aria (1,027 kJ/m^{3}K).

Ma la massima potenza termica netta (sul potere calorifico inferiore) consentita dal riscaldamento diretto è 86 kJ al metro cubo di aria fresca ricambiata nel corso di 1 h, che, in base alla portata di ricambio di questo edificio, è:

$$(86 \times 10^{-3}) \times 1{,}5 \times 1\,800 = 232 \text{ MJ/h} \qquad [C.5]$$

Confrontando [C.4] e [C.5], risulta che l'edificio non può essere riscaldato soltanto con un sistema a riscaldamento diretto.

La portata termica massima sul potere calorifico superiore del generatore di aria calda a riscaldamento diretto, deve essere calcolata partendo dal rapporto precedentemente ipotizzato tra il potere calorifico inferiore e quello superiore.

La portata termica totale all'apparecchio è quindi:

$$232 \times \frac{100}{90} = 258 \text{ MJ/h} \qquad [C.6]$$

La quantità di calore disponibile deve essere rinforzata per permettere il riscaldamento rapido e per colmare lo scarto di 100 MJ/h (derivante da [C.4] - [C.5]).

Questa differenza totale può essere fornita da generatori di aria calda a riscaldamento indiretto, con rendimento ipotizzato del 75%, dimensionati come segue:

$$\left(332 \times \frac{10}{100} + 100\right) \times \frac{100}{75} = 178 \text{ MJ/h} \qquad [C.7]$$

Ciò fornisce un carico termico totale dell'apparecchio raccordato di:

$$258 + 178 = 436 \text{ MJ/h} \qquad [C.8]$$

C.4.3.2 Possibilità alternativa

Un'alternativa disponibile per il progettista è quella di aumentare la portata di ricambio di aria ad un valore tale che tutta la richiesta termica sia soddisfatta da generatori a riscaldamento diretto. Si applica quindi l'equazione seguente:

$$(L + QC_v T \times 10^{-3}) \times \frac{110}{100} \times \frac{103}{100} = NQ \times 10^{-3}$$

E quindi:

$$Q = \frac{1\,130\, L}{(N - 1{,}13\, C_v T)}$$

dove:

L è la perdita di calore strutturale, in megajoule all'ora;

Q (= AV) è il volume di ricambio di aria, in metri cubi all'ora;

N è la massima potenza termica ammissibile = 86 kJ/m^3;

C_v è la capacità termica, in funzione del volume, dell'aria[6)];

T è la differenza di temperatura, in kelvin.

Il fattore $\frac{110}{100}$ tiene conto del 10% per il riscaldamento rapido.

Il fattore $\frac{103}{100}$ tiene conto del 3% per le perdite dal rivestimento dell'apparecchio.

Il volume di ricambio di aria in questo caso è quindi:

$$Q = \frac{1\,130 \times 264}{86 - [1{,}13 \times 1{,}207 \times 20 - (-1)]} = 5\,197 \text{ m}^3/\text{h}$$

Il numero di ricambi di aria orari è quindi:

$$\frac{5\,197}{1\,800} = 3{,}0$$

6) Calore specifico dell'aria (1,207 kJ/m^{3}K).

Il calore richiesto per innalzare la temperatura dell'aria fresca da - 1 °C a 20 °C, a 3,0 ricambi d'aria all'ora è:

$$3{,}0 \times 1\,800 \times 1{,}207 \times (21 \times 10^{-3}) = 137 \text{ MJ/h}$$

La richiesta termica totale dell'edificio è quindi:

$$264 + 137 = 401 \text{ MJ/h}$$

Pertanto la portata termica sul potere calorifico superiore dell'apparecchio a riscaldamento diretto è:

$$401 \times \frac{100}{90} = 446 \text{ MJ/h}$$

C.4.3.3 Riassunto

L'utilizzo di un generatore di aria calda a riscaldamento diretto che fornisce una portata di ricambio d'aria più elevato, si traduce nella necessità di una potenza raccordata maggiore di circa il 2% di quella richiesta da una combinazione di generatori a riscaldamento diretto ed indiretto.

Quindi, il metodo di aumentare la portata di ricambio di aria dovrebbe essere usato con cautela, dato che per alcune installazioni esso può dare luogo ad un aumento immotivato del consumo di combustibile e della potenza raccordata.

APPENDICE D (normativa) REQUISITI PER I CIRCUITI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE

D.1 Generalità

La presente appendice è un estratto del prEN 50165:1993 "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements [Impianti elettrici degli apparecchi da riscaldamento non elettrico per uso domestico e similare - Requisiti di sicurezza]", elaborata dal CENELEC. Il punto 8 della EN 60335-1:1988 è applicabile.

D.2 Requisiti supplementari

Per le parti accessibili dei circuiti di accensione, non è richiesta una protezione contro l'accesso se i limiti[7)] seguenti non vengono superati:

- Accensione ad impulso di scintille:
  una scarica massima ammissibile di 100 μAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s, misurata dall'inizio dell'impulso fino ad una diminuzione al 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥ 0,25 s.
- Accensione a scintillazione continua:
  massima tensione ammissibile a vuoto: 10 kV (picco);
  massima corrente ammissibile: 0,8 mA (picco).
  Se la tensione a vuoto supera i 10 kV, la scarica non deve superare i 45 μAs con una corrente massima ammissibile di 0,8 mA (picco).

Nota Dettagliate informazioni sono date nelle IEC 479-1:1994 e IEC 479-2:1987 "Effects of current passing through the human body [Effetti della corrente sul corpo umano]".

D.3 Prova

La conformità viene verificata alla tensione nominale di alimentazione e per mezzo di un'opportuna attrezzatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura D.1[8)].

D.4 Misurazione

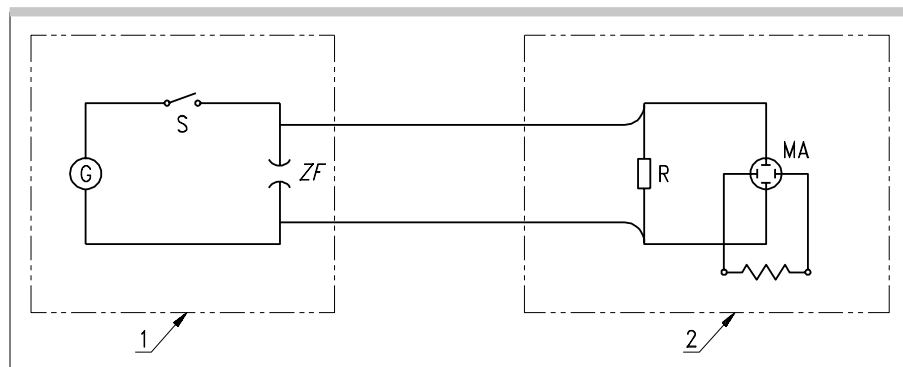
- Il tempo dell'impulso viene misurato dapprima sulla distanza di scintillazione della candela (ZF) con lo strumento di misura (MA). La resistenza *R* è ≥ 100 MΩ.
- La scarica dell'impulso viene calcolata integrando la curva di tensione misurata (mediante un opportuno strumento) alla resistenza *R*. Il valore di *R* è 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) viene misurata sulla distanza di scintillazione della candela (ZF), che non viene fatta scintillare. La resistenza (*R*) è ≥ 100 MΩ.

7) Per il funzionamento sia normale che anormale. I limiti riguardano anche i dispositivi di accensione ad azionamento manuale (piezoelettrici o magnetici) e quelli che non sono alimentati dalla tensione di linea. Per i dispositivi di accensione con diverse distanze di scintillazione, ognuno di essi deve essere misurato separatamente, in modo da determinare la distanza di scintillazione più sfavorevole.

8) Un oscilloscopio a 20 Mhz con una sonda di prova ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV corrente continua (100 kHz) e 3 pF di capacità interna è un esempio di strumento di misura idoneo.

figura D.1 **Apparecchiatura di prova per i dispositivi di accensione**

Legenda

1 Dispositivo di accensione dell'apparecchio
2 Apparecchiatura di prova
G Sorgente di tensione
S Interruttore
ZF Distanza di scintillazione
R Resistenza di misurazione
MA Strumento di misura della tensione

D.5 Protezione

Se esistono parti che necessitano di regolazione dopo la rimozione di parti non staccabili, in condizioni di funzionamento, le parti in tensione adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE E CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI
(normativa)

Condizione nazionale particolare: caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata neanche a lungo termine, per esempio condizioni climatiche, condizioni di messa a terra elettrica. Se interessa l'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui tali condizioni si applicano, queste disposizioni hanno carattere normativo, per gli altri Paesi hanno carattere informativo.

Belgio

Gli apparecchi della categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio devono soddisfare una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma, usando il gas limite G 231 ad una pressione di prova minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi della categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio e in tal caso è richiesta la sigillatura del regolatore di pressione. Inoltre, la sigillatura del regolatore di pressione deve essere identificata con il simbolo (s).

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione degli Stati Membri, inerente gli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, nel prospetto ZA.1, supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

prospetto ZA.1 **Corrispondenza tra la EN 525 ed i requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE, concernente l'armonizzazione della legislazione degli Stati Membri inerente gli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 525
1	Condizioni generali	↓
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni - installatore - utilizzatore Avvertenze - apparecchio - imballaggio Lingua ufficiale	 7.3, 7.7.2, 7.7.3, 7.7.4 7.7.5 7.3, 7.4 7.5 7.7.6
1.2.1	Istruzioni per l'installatore, contenenti: - tipo di gas usato - pressione di alimentazione del gas - aria fresca comburente - evacuazione dei prodotti della combustione	 7.3, 7.4, 7.5, 7.7.1, 7.7.2 7.3, 7.4, 7.5, 7.7.1, 7.7.2 7.4, 7.5, 7.7.1, 7.7.2 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore, contenenti: - tutte le istruzioni - restrizioni di utilizzo	 7.7.5 7.7.1
1.2.3	Avvertenze specificanti: - tipo di gas - pressione di alimentazione del gas - restrizioni di utilizzo	 7.3, 7.4, 7.5 7.3, 7.4, 7.5 7.3, 7.4, 7.7.1
1.3	Dispositivi - valvole manuali - regolatori di pressione - valvole automatiche - sistemi automatici di comando del bruciatore - termostati Istruzioni	 4.2.5 4.2.6 4.2.7 4.2.8 4.10 Non applicabile
2	Materiali	↓
2.1	Idoneità all'uso	4.1.2
2.2	Caratteristiche dei materiali	1 (nota)
3	Progettazione e costruzione	↓
3.1	Generalità	↓
3.1.1	Durabilità	4.1.2
3.1.2	Condensazione	Non applicabile
3.1.3	Rischio di esplosione	4

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 525
continua dalla pagina precedente		
3.1.4	Penetrazione di acqua e di aria	Non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria - apparecchio - comandi	 4.1.10, 5.5.3, 6.3.5.3 4.2.7.1, 4.2.8.1
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria - apparecchio - comandi	 4.1.10, 5.5.3, 6.3.5.3 4.2.7.1, 4.2.8.1
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.1.9
3.1.8	Deformazione di parti sotto pressione	Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza/controllo e regolazione - sistemi automatici di comando del bruciatore - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche di chiusura - termostati/dispositivo di arresto - dispositivo di verifica della presenza di aria	 4.2.8 4.5 4.2.7 4.10 4.4
3.1.10	Sicurezza/regolazione	4.2.1
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	4.2.2.1
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	4.2.5.2
3.2	Rilascio di gas incombusto	↓
3.2.1	Fughe di gas	4.1.6, 5.1
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante - accensione - riaccensione - spegnimento	 4.2.7, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 5.4 Non applicabile 4.5, 4.6, 4.7
3.2.3	Accumulo di gas incombusto	4.5, 7.4
3.3	Accensione - accensione - riaccensione - interaccensione	 4.3.3, 4.6, 4.7, 4.8, 5.4.1 Non applicabile 4.7.1, 5.4.1
3.4	Combustione	↓
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	5.4.2 5.5
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione	Non applicabile
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione	Non applicabile
3.4.4	Apparecchi domestici non raccordati	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	Premessa
3.6	Temperature	↓
3.6.1	Temperature del suolo e altre superfici	5.3.2
3.6.2	Temperature di manopole/comandi	5.3.1
3.6.3	Superfici parti esterne	Non applicabile
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	Non applicabile
Allegato II	Procedure di attestazione della conformità	1 (nota)
Allegato III	Marcatura CE, targa ed iscrizioni	7.3

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

UNI EN 621

MARZO 2003

Include aggiornamento A1 (settembre 2001)

Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.30; 97.100.20

SOMMARIO La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza ed efficienza dei generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, di portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, senza ventilatore nel circuito di combustione.
Si applica agli apparecchi di tipo B_{11}, C_{11} e C_{31}, destinati ad essere utilizzati in ambienti ad uso diverso dalle abitazioni civili.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma sostituisce la UNI EN 621:2001.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 621:1998 + A1:2001
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 621 (edizione gennaio 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 7 febbraio 2003

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 621 (edizione gennaio 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Rispetto all'edizione precedente sono stati aggiunti i punti 5.1.5.3, 6.3.5.5, 7.3.7 e l'appendice H.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

EN 621

GENNAIO 1998

+ A1 SETTEMBRE 2001

EUROPEAN STANDARD

Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

NORME EUROPÉENNE

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux autres que l'habitat individuel, de débit calorifique sur H_i, inférieur ou égal à 300 kW, sans ventilateur pour aider l'alimentation en air comburant et/ou l'évacuation des produits de combustion

EUROPÄISCHE NORM

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase

DESCRITTORI

ICS 97.100.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 15 febbraio 1997. L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 18 agosto 2001.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA EN 621

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro luglio 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro luglio 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(delle) Direttiva(e) UE.

Per la corrispondenza con la(le) Direttiva(e) UE, vedere l'appendice informativa ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente norma europea si applica alle prove di tipo. I requisiti per gli apparecchi non destinati alle prove di tipo richiederebbero ulteriori considerazioni.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma sono conformi a quelli specificati nella EN 437:1993 "Test gases, test pressures - Appliance categories".

Nota Per i Paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di prescrizioni specifiche riguardanti A.3.3 e A.3.4, implica che i requisiti generali descritti nel corpo della presente norma (4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.5) siano applicabili anche a queste categorie speciali.

È in corso uno studio inerente un dispositivo in grado di rilevare guasti dello scambiatore di calore. Se il risultato sarà favorevole, esso potrebbe costituire un'alternativa al requisito sul "ciclaggio termico dello scambiatore di calore", di cui in 5.1.7.

Altre norme europee che riguardano gli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria sono le seguenti:

EN 525	Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW
EN 778	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1020	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1196	Domestic and non-domestic gas-fired air heaters - Supplementary requirements for condensing air heaters
prEN 1319	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating, with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW
prEN 12669	Non-domestic gas-fired hot air blowers for agriculturalized and supplementary space heating including special requirements for use in greenhouses

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 621:1998/A1:2001 alla norma europea EN 621:1998 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata al NEN .

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 621:1998 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 2002.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 621:1998 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti e i metodi di prova della sicurezza e del rendimento dei generatori di aria calda alimentati a gas per uso non domestico con potenza termica non maggiore di 300 kW, con uno o più bruciatori atmosferici, non equipaggiati di ventilatore per il trasporto dell'aria comburente e/o dei residui dei prodotti della combustione, di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma europea si applica ad apparecchi di tipo B_{11}, C_{11} e C_{31}, destinati ad essere utilizzati in ambienti ad uso diverso dalle abitazioni civili. La fornitura di aria calda può avvenire per mezzo di condotti o direttamente nello spazio da riscaldare.

La presente norma non si applica a:

- apparecchi destinati all'uso in singole unità abitative;
- apparecchi del tipo a condensazione;
- apparecchi per l'installazione all'esterno;
- apparecchi per il condizionamento dell'aria a doppio funzionamento (riscaldamento e raffreddamento);
- apparecchi in cui l'aria viene riscaldata da un fluido intermedio;
- apparecchi con bruciatore a tiraggio forzato;
- apparecchi dotati di dispositivi manuali o automatici di regolazione dell'alimentazione di aria comburente o dell'evacuazione dei prodotti della combustione (comprese le valvole di tiraggio);
- apparecchi portatili o trasportabili a convezione forzata;
- apparecchi ad unità di riscaldamento multiple con un singolo dispositivo rompitiraggio;
- apparecchi dotati di più di un'uscita di scarico.

La presente norma europea si applica agli apparecchi che devono essere sottoposti alle prove di tipo.

Nota I requisiti per gli apparecchi che non devono essere sottoposti alle prove di tipo richiederebbero ulteriori considerazioni.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 125:1991	Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices
EN 126:1995	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161:1991	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 257:1992	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298:1993	Automatic gas burner systems for burners and gas burning appliances with or without fans
EN 437:1993	Test gases - Test pressures - Appliance categories
EN 23166:1993	Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1988)
prEN 50165:1993	Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar appliances
EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

EN 60730-1:1991	Automatic electrical controls for household and similar general purposes - General requirements
EN 60730-2:1992	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for household appliances
EN 60730-2-9:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for heat-sensing controls
EN 61058-1:1992	Switches for appliances - General requirements
IEC 479-1:1994	Effects of current passing through the human body - General aspects
IEC 479-2:1987	Effects of current passing through the human body - Special aspects
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Designation, dimensions and tolerances
ISO 1182:1990	Fire tests - Building materials - Non-combustibility test
ISO 6976:1991	Natural gas - Calculation of the calorific value, the density and the relative density
ISO 7005-1:1992	Metallic flanges - Steel flanges
ISO 7005-2:1988	Metallic flanges - Cast iron flanges
ISO 7005-3:1988	Metallic flanges - Copper flanges and composite flanges
CR 1404	Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti:

3.1 Apparecchio e suoi componenti

3.1.1 **generatore di aria calda per uso non domestico**: Apparecchio progettato per il riscaldamento e/o la ventilazione di un edificio non adibito ad uso residenziale.

3.1.2 **generatore di aria calda a convezione forzata**: Apparecchio progettato per il riscaldamento di un ambiente a partire da una sorgente centrale, mediante la distribuzione di aria calda, per mezzo di un dispositivo di trasporto dell'aria, attraverso condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

3.1.3 **raccordo di entrata del gas**: Elemento dell'apparecchio destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

3.1.4 **giunzioni meccaniche; mezzi meccanici per ottenere la tenuta**: Mezzi atti ad assicurare la tenuta di un assieme di diversi elementi (generalmente metallici), senza l'utilizzo di liquidi, paste, nastri, ecc. Alcuni esempi sono:

- giunzioni metallo su metallo;
- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O-rings");
- giunti piani.

3.1.5 **circuito gas**: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas, compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.1.6 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente un orifizio, interposto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e portare così la pressione del gas al bruciatore fino ad un valore predeterminato, per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.1.7 **organo di regolazione della portata del gas**: Componente che permette ad una persona autorizzata di regolare la portata del gas del bruciatore ad un predeterminato valore, in funzione delle condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione può essere progressiva (regolatore a vite) o discreta (mediante la sostituzione degli orifizi calibrati).

La vite di regolazione di un regolatore di pressione regolabile viene considerata come un organo di preregolazione della portata.

L'azione di regolazione su questo componente viene definita per "regolazione della portata di gas".

Un organo di preregolazione della portata di gas sigillato in fabbrica è considerato come non esistente.

3.1.8 **preregolazione di un regolatore**: Bloccaggio di un regolatore, mediante un mezzo quale per esempio una vite, dopo che il costruttore o l'installatore lo ha regolato. Il regolatore viene considerato "preregolato" in tale posizione.

3.1.9 **sigillatura di un organo di regolazione**: Preregolazione di un regolatore effettuata utilizzando un materiale tale che qualsiasi tentativo di variare la sua regolazione, provochi la rottura del sigillante e renda evidente l'intervento sul dispositivo. L'organo si dice "sigillato" nella sua posizione di regolazione.

Un organo di regolazione sigillato al momento della fabbricazione è considerato come non esistente.

Un regolatore di pressione viene considerato come non esistente se è stato sigillato, al momento della fabbricazione, in una posizione tale che sia attivo nel campo di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria di apparecchio.

3.1.10 **messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando**: Messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando (temperatura, pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio continua a funzionare come se il regolatore o il comando fossero stati rimossi.

3.1.11 **iniettore**: Componente che immette il gas dentro il bruciatore.

3.1.12 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per assicurare la funzione termica dell'apparecchio, è chiamato generalmente "bruciatore".

3.1.13 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo di accensione elettrica o altro dispositivo) utilizzato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

Il funzionamento del dispositivo può essere intermittente o permanente.

3.1.14 **bruciatore di accensione**: Bruciatore previsto per accendere un bruciatore principale.

3.1.15 **organo di regolazione dell'aerazione**: Dispositivo che rende possibile dare al rapporto di aerazione di un bruciatore al valore desiderato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione su questo dispositivo viene definita "regolazione dell'aerazione".

3.1.16 **Circuito dei prodotti della combustione**

3.1.16.1 **camera di combustione**: Zona dentro la quale avviene la combustione della miscela aria-gas.

3.1.16.2 **attacco di evacuazione dei prodotti della combustione**: Componente degli apparecchi di tipo B collegata al sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.1.16.3 **dispositivo rompitiraggio**: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione di un apparecchio, destinato a ridurre l'influenza del tiraggio, verso l'alto o verso il basso, sulle prestazioni del bruciatore e sulla combustione.

3.2 Dispositivi di regolazione, comando e sicurezza

3.2.1 **dispositivo di adeguamento al fabbisogno termico**: Componente dell'apparecchio che è previsto venga utilizzato dall'installatore per regolare la portata termica nominale dell'apparecchio, all'interno del campo di portate termiche dichiarate dal costruttore, al fine di soddisfare l'effettiva richiesta termica dell'installazione.

Questa regolazione può essere progressiva (per esempio mediante l'utilizzo di un regolatore a vite) oppure ad intervalli discreti (per esempio mediante la sostituzione degli orifizi calibrati).

3.2.2 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende almeno un'unità di programmazione e tutti gli elementi di rilevatore di fiamma. Le varie funzioni di un sistema automatico di comando e di sicurezza del bruciatore possono essere riunite in uno o più involucri.

3.2.3 **unità di programmazione**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che controlla la sequenza di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca l'arresto controllato, l'arresto di sicurezza o il blocco, se necessario. Esso esegue una sequenza predeterminata di operazioni in associazione al rilevatore di fiamma.

3.2.4 **programma**: Sequenza delle operazioni comandate dall'unità di programmazione per assicurare l'accensione, l'avviamento, il controllo e l'arresto del bruciatore.

3.2.5 **rilevatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma.

Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relé per la trasmissione del segnale. Detti componenti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere montati in un unico alloggiamento per essere usati insieme con un'unità di programmazione.

3.2.6 **segnale di fiamma**: Segnale emesso dal rilevatore di fiamma, normalmente quando il suo sensore avverte la presenza di fiamma.

3.2.7 **simulazione di fiamma**: Condizione che si verifica quando il segnale di fiamma è emesso in assenza di una fiamma reale.

3.2.8 **regolatore di pressione**[1)]: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti definiti, la pressione di uscita, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e della portata del gas.

3.2.9 **regolatore di pressione regolabile**: Organo di regolazione di pressione provvisto di un dispositivo per regolare la pressione di uscita.

3.2.10 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in risposta a un segnale del rilevatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas e la interrompe in assenza della fiamma controllata.

3.2.11 **valvola automatica di spegnimento**: Valvola progettata per aprirsi automaticamente quando alimentata elettricamente e per chiudersi automaticamente quando l'alimentazione viene interrotta.

3.2.12 **termostato di controllo**: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un comando del tipo acceso/spento, alto/basso oppure un sistema progressivo) e consente di mantenere la temperatura ad un valore prefissato all'interno di una data tolleranza.

1) Il termine "regolatore" viene usato in questo caso e per un regolatore di volume.

3.2.13 **dispositivo di arresto per surriscaldamento**: Dispositivo che interrompe e blocca l'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

Questo dispositivo viene preregolato e sigillato dal costruttore dell'apparecchio (vedere 4.9.4).

3.2.14 **dispositivo di controllo per il surriscaldamento**: Dispositivo di riazzeramento automatico che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore, quando la temperatura dell'aria distribuita supera un valore predeterminato durante condizioni di funzionamento anomale.

3.2.15 **controllo di ritardo del ventilatore**: Comando che avvia e/o arresta il ventilatore di distribuzione dell'aria, quando la temperatura dell'aria distribuita raggiunge un valore predeterminato.

3.2.16 **sensore di temperatura**: Componente che rileva la temperatura dell'ambiente da controllare.

3.2.17 **comando progressivo**: Comando automatico mediante il quale la portata termica dell'apparecchio può essere regolata in modo continuo, tra la portata termica nominale e un valore minimo.

3.2.18 **comando alto/basso**: Comando automatico che consente ad un apparecchio di funzionare alla portata termica nominale o ad una fissata portata termica ridotta.

3.3 Funzionamento dell'apparecchio

3.3.1 **portata volumica**: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: V.

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) oppure decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

3.3.2 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: M.

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

3.3.3 **portata termica**: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o massica a seconda che il potere calorifico sia quello inferiore o superiore.

Simbolo: Q.

Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.4 **portata termica nominale**: Valore della portata termica indicata dal costruttore.

Simbolo: Q_n.

3.3.5 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sugli orfizi del bruciatore o nella zona di ritenzione delle fiamme.

3.3.6 **distacco di fiamma**: Totale o parziale distacco della base della fiamma dalle aperture del bruciatore o dalla zona di ritenzione della fiamma prevista dal progetto.

3.3.7 **ritorno di fiamma**: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.3.8 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.3.9 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.3.10 **punte gialle**: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3.11 **primo tempo di sicurezza**[2]: Intervallo di tempo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale del bruciatore di accensione o del gas di accensione o del gas principale, secondo i casi e la disalimentazione della valvola del gas del bruciatore di accensione o del gas di accensione o del gas principale, secondo i casi, se il rilevatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma alla fine di tale intervallo.

3.3.12 **secondo tempo di sicurezza**: Intervallo di tempo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale e la disalimentazione alla valvola del gas principale, se il rilevatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma alla fine di tale intervallo. Si applica soltanto se esiste un primo tempo di sicurezza applicabile ad un bruciatore di accensione o ad una fiamma di gas di accensione.

3.3.13 **gas di accensione**: Gas che viene fornito alla portata di accensione per stabilizzare la fiamma di accensione.

3.3.14 **portata di accensione**: Portata ridotta di gas ammesso o ad un bruciatore di accensione separato o al bruciatore principale, durante il primo tempo di sicurezza.

3.3.15 **fiamma di accensione**: Fiamma che si stabilisce alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

3.3.16 **condizione di regime**: Condizione di funzionamento in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo dell'unità di programmazione e del rilevatore di fiamma.

3.3.17 **sistema automatico del bruciatore**: Sistema del bruciatore in cui, partendo dalla condizione di arresto completo, il gas viene acceso e la fiamma viene rilevata e verificata senza intervento manuale.

3.3.18 **sistema non automatico del bruciatore**: Sistema del bruciatore con un bruciatore di accensione che viene acceso sotto controllo manuale.

3.3.19 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale l'alimentazione alla/alle valvola/e di arresto del gas viene interrotta immediatamente, per esempio come risultato dell'azione di un dispositivo di controllo.

3.3.20 **spegnimento di sicurezza**: Processo che viene attivato immediatamente a seguito della risposta di un limitatore di sicurezza o di un sensore o a seguito della rilevazione di un guasto nel sistema di comando del bruciatore e che provoca l'arresto del bruciatore interrompendo immediatamente l'alimentazione elettrica alla/alle valvola/e di arresto del gas e al dispositivo di accensione.

3.3.21 **Blocco**

3.3.21.1 **blocco permanente**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo mediante ripristino manuale del sistema e in nessun altro modo.

3.3.21.2 **blocco non permanente**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo o mediante ripristino manuale del sistema o mediante un'interruzione e successiva riattivazione dell'alimentazione elettrica.

3.3.22 **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma durante il funzionamento, nella condizione di funzionamento, il dispositivo di accensione è riattivato senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con un blocco permanente o non permanente.

2) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, questo viene denominato semplicemente tempo di sicurezza.

3.3.23 **ripetizione automatica dell'accensione**: Processo mediante il quale, dopo una perdita del segnale di fiamma o dopo l'interruzione accidentale del funzionamento dell'apparecchio, l'afflusso di gas è interrotto e deve essere automaticamente ripetuta una sequenza completa di accensione. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza o, se la causa dell'interruzione accidentale non è stata risolta, con blocco permanente o non permanente.

3.3.24 **tempo di apertura all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma controllata e l'istante in cui la valvola viene mantenuta aperta.

3.3.25 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma controllata e l'interruzione dell'alimentazione di gas:

- al bruciatore principale;
- e/o al bruciatore di accensione.

3.3.26 **interblocco all'accensione**: Elemento che evita il funzionamento del dispositivo di accensione finché il percorso principale del gas rimane aperto.

3.3.27 **interblocco al riavviamento**: Meccanismo che evita la riapertura del percorso del gas al bruciatore principale o al bruciatore principale e al bruciatore di accensione finché la piastra dell'indotto si separa dall'elemento magnetico.

3.4 Gas

3.4.1 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibile. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.4.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con i quali gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono forniti alla corrispondente pressione normale.

3.4.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas in grado di essere utilizzati dagli apparecchi.

3.4.4 **pressione del gas**: Pressione statica del gas, relativa alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto rispetto alla direzione del flusso del gas.
Unità di misura: millibar (mbar) o bar.

3.4.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibile. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.
Unità di misura: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.4.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.
Simbolo: p_n.

3.4.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.
Simboli: pressione massima: p_{max};
pressione minima: p_{min}.

3.4.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o gruppo, in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

3.4.9 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

Simbolo: *d*.

3.4.10 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile alle condizioni di riferimento e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata.
  Simbolo: H_s;
- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore.
  Simbolo: H_i.

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco portato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3); oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

3.4.11 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s;
indice di Wobbe inferiore: W_i.

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco riportato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3); oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco riportato alle condizioni di riferimento (MJ/kg).

3.5 Condizioni di funzionamento e di misurazione

3.5.1 **condizioni di riferimento:**

- per il potere calorifico, temperatura: 15 °C;
- per i volumi di gas e aria, gas secco, riportato a 15 °C e alla pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.5.2 **condizione a freddo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove ed ottenuto consentendo all'apparecchio spento di raggiungere l'equilibrio termico alla temperatura ambiente.

3.5.3 **condizione a caldo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove e ottenuto riscaldandolo fino all'equilibrio termico, alla portata termica nominale specificata dal costruttore, con tutti i termostati completamente aperti.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e dell'imballaggio

3.6.1 **Paese di destinazione diretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che è specificata dal costruttore come Paese di destinazione previsto. Al momento dell'immissione dell'apparecchio sul mercato e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nel Paese interessato, alla pressione di alimentazione appropriata.

Può essere specificato più di un Paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ognuno di tali Paesi.

3.6.2 **Paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale, non è adattato nel suo attuale stato di regolazione. È necessaria una modifica o una regolazione per poterlo utilizzare in modo sicuro e corretto in tale Paese.

3.7 Classificazione

3.7.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, eventualmente divisi in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe superiore, a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m³	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia • Gruppo a	 22,4	 24,8
Seconda famiglia • Gruppo H • Gruppo L • Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia • Gruppo B/P • Gruppo P • Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

3.7.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi possono essere classificati secondo:

- i gas che utilizzano;
- le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.7.2.1 **Classificazione secondo i gas utilizzabili**

3.7.2.1.1 **Categoria I**

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'utilizzo dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

3.7.2.1.1.1 **Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con la prima famiglia**

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non viene utilizzata).

3.7.2.1.1.2 **Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con la seconda famiglia**

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni, senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

3.7.2.1.1.3 **Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con gas della terza famiglia**

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio, se non eventualmente una regolazione dell'aria primaria di combustione per passare da propano a butano e viceversa. Non è consentito il funzionamento di un dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

3.7.2.1.2 **Categoria II**

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo con gas di due famiglie.

3.7.2.1.2.1 **Apparecchi progettati per l'utilizzo con gas della prima e della seconda famiglia**

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

3.7.2.1.2.2 **Apparecchi progettati per l'utilizzo con gas della seconda e della terza famiglia**

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

3.7.2.1.3 **Categoria III**

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo con gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Gli apparecchi della categoria III accettati nelle specifiche nazioni sono citati in A.3.

3.7.2.2 **Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione**

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi, secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

3.7.2.2.1 **Tipo B**

Apparecchio progettato per il collegamento ad un condotto dei fumi che evacua i prodotti della combustione fuori dall'ambiente in cui l'apparecchio stesso è installato.

L'aria comburente viene prelevata direttamente dall'ambiente.

- **Tipo B_1**: apparecchio di tipo B munito di interruttore di tiraggio antivento.
  - **Tipo B_{11}**: apparecchio di tipo B_1 a tiraggio naturale.

3.7.2.2.2 **Tipo C**

Apparecchio in cui il circuito di combustione (alimentazione d'aria, camera di combustione, scambiatore di calore, evacuazione dei prodotti della combustione) è stagno rispetto all'ambiente in cui l'apparecchio stesso è installato.

- **Tipo C_1**: apparecchio di tipo C progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale orizzontale che, contemporaneamete, immette aria fresca al bruciatore ed evacua i prodotti della combustione all'esterno, attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
  - **Tipo C_{11}**: apparecchio di tipo C_1 a tiraggio naturale.
- **Tipo C_3**: apparecchio di tipo C progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale verticale che, contemporaneamente, immette aria fresca al bruciatore ed evacua i prodotti della combustione all'esterno, attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
  - **Tipo C_{31}**: apparecchio di tipo C_3 a tiraggio naturale.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI E DI PROGETTO

4.1 Generalità

4.1.1 Conversione a gas diversi

Vengono indicate di seguito, per ogni categoria di apparecchi, le uniche operazioni consentite per la conversione da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per effettuare l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas.

Si raccomanda che sia possibile eseguire tali operazioni senza scollegare l'apparecchio.

4.1.1.1 **Categoria I**

Categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati ma soltanto per passare da una coppia di pressioni ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar o viceversa). Inoltre, è consentito regolare l'aria primaria per passare da butano a propano e viceversa.

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa ad una variazione di gas. Per variare la pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione della portata di gas.

4.1.1.2 **Categoria II**

4.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettate per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione degli iniettori, orifizi calibrati o regolatore di pressione.
- Regolazione della portata di gas del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti.
- Messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5.
- Messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Le regolazioni o le sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto durante la conversione da un gas della prima famiglia ad uno della seconda o viceversa.

4.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettate per l'utilizzo con gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione di iniettori, orifizi calibrati o regolatore di pressione.
- Regolazione della portata di gas dei bruciatori di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti.
- Messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5.
- Messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Queste regolazioni o sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto:

- durante la conversione da un gas della seconda famiglia ad uno della terza famiglia o viceversa;
- durante la conversione da una coppia di pressioni propano/butano ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar o viceversa).

4.1.1.3 **Categoria III**

Gli apparecchi della categoria III ammessi in certi Paesi sono indicati in A.3.3 e A.3.4.

4.1.2 Materiali e metodo di costruzione

Se l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore, tutti i componenti, compreso lo scambiatore di calore, devono sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti nel corso del normale funzionamento.

Inoltre, l'apparecchio deve essere progettato in modo che non si formi condensa alla temperatura di funzionamento regolata dai controlli.

Se si forma condensa all'accensione, ciò non deve compromettere la sicurezza di funzionamento. Ad eccezione dell'uscita del condotto di evacuazione, la condensa formatasi non deve gocciolare esternamente all'apparecchio.

Il rame non deve essere utilizzato per elementi che conducono gas, in cui la temperatura può facilmente superare i 100 °C.

L'amianto o i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le saldature con un punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione, non devono essere utilizzate per gli elementi che conducono gas.

Dove opportuno, i materiali utilizzati sull'apparecchio devono essere non infiammabili, conformemente ai requisiti della ISO 1182:1990.

4.1.3 Accessibilità di uso e manutenzione

Le parti destinate ad essere rimosse per manutenzione o pulizia devono essere facilmente accessibili, facili da montare correttamente e difficili da assemblare in modo non corretto. Deve essere impossibile assemblare tali parti in modo non corretto, se tale assemblaggio può creare una condizione di pericolo o provocare danni all'apparecchio e ai suoi comandi.

Deve essere possibile pulire la camera di combustione e le parti a contatto con i prodotti della combustione secondo le istruzioni del costruttore, senza l'utilizzo di utensili speciali a meno che essi non siano forniti con l'apparecchio come accessori indispensabili.

Deve essere possibile l'accesso a tutte le maniglie, i tasti, ecc. che devono essere utilizzati durante il normale funzionamento dell'apparecchio, senza dover rimuovere alcuna parte del rivestimento. A tale scopo, è consentita l'apertura di uno sportello o di un pannello di accesso.

Le parti componenti accessibili durante l'uso e la manutenzione devono essere prive di spigoli e bordi taglienti, che potrebbero causare danni o lesioni alle persone durante l'uso o la manutenzione.

I pannelli che è necessario rimuovere per la normale assistenza, manutenzione e pulizia, devono essere dotati di un mezzo di fissaggio, se è prevista l'installazione dell'apparecchio a più di 1,8 m di altezza dal suolo, misurata dal lato inferiore dell'apparecchio. Questo requisito si considera soddisfatto se sono montate opportune cerniere.

I prodotti della combustione non devono essere riversati nel sistema di distribuzione dell'aria, quando vengono rimossi i pannelli di accesso per l'utilizzatore.

4.1.4 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti anche sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve sopportare gli sforzi termici e meccanici normalmente previsti. L'isolamento deve essere realizzato con materiale non combustibile, fissato saldamente e deve essere protetto da danneggiamenti meccanici, dagli effetti della condensa e dagli attacchi dei parassiti.

4.1.5 Collegamento gas

Il collegamento gas dell'apparecchio deve essere accessibile.

Lo spazio intorno al collegamento, dopo la rimozione dell'involucro, se necessario, deve essere tale da consentire l'utilizzo degli utensili necessari per effettuare il collegamento. Deve essere possibile disporre tutti i collegamenti senza utensili speciali.

Deve essere possibile collegare l'apparecchio all'alimentazione di gas con un collegamento metallico rigido.

Se l'apparecchio ha un collegamento filettato, la filettatura deve essere conforme alla ISO 228-1:1994 o alla ISO 7-1:1994. Nel primo caso (ISO 228-1:1994), l'estremità del collegamento di ingresso dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana da consentire l'utilizzo di una rondella di tenuta.

Se vengono utilizzate flange, esse devono essere conformi alle ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 o ISO 7005-3:1988, secondo il caso, e il costruttore deve fornire le controflange e le guarnizioni di tenuta.

Le diverse condizioni nazionali di collegamento al gas sono indicate in A.5.

4.1.6 Tenuta

4.1.6.1 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di componenti, non devono sboccare su percorsi del gas. Lo spessore della parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi creati a scopo di misurazione.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali, cioè escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o liquido. Comunque, i materiali sigillanti citati sopra possono essere usati per montaggi permanenti. Questi materiali sigillanti devono restare efficaci nelle condizioni normali di funzionamento dell'apparecchio.

4.1.6.2 Tenuta del circuito di combustione

Tutti i mezzi usati per ottenere la tenuta del circuito di combustione, devono essere tali da restare efficaci nelle normali condizioni di funzionamento e di manutenzione.

In particolare, la tenuta di parti presumibilmente da smontare durante la manutenzione ordinaria, deve essere ottenuta con mezzi meccanici.

4.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

4.1.7.1 Generalità

Le aperture per l'accesso dell'aria primaria devono avere dimensioni maggiori di 4 mm.

4.1.7.2 Ingresso dell'aria comburente dell'apparecchio

La sezione trasversale dei percorsi dell'aria comburente verso l'apparecchio non deve essere regolabile.

Durante la condizione di spegnimento, l'apparecchio deve avere ventilazione naturale sufficiente per ventilare in modo sicuro qualsiasi perdita non rilevante di gas.

4.1.7.3 Uscita del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio

La sezione trasversale del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio non deve essere regolabile.

4.1.7.4 Apparecchi di tipo B_{11}

Tutti gli apparecchi devono essere progettati in modo da avere un'adeguata alimentazione di aria comburente, durante l'accensione e nell'intero campo di possibili portate termiche indicato dal costruttore.

Il collegamento ad un raccordo di evacuazione prodotti della combustione deve essere realizzato mediante un camino di scarico, preceduto da un interruttore di tiraggio. Questo dispositivo costituisce parte dell'apparecchio.

L'apparecchio deve essere munito di un raccordo di uscita dei prodotti della combustione femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con l'apparecchio, il collegamento ad un raccordo di evacuazione prodotti della combustione, il cui diametro sia conforme alle norme o agli usi in vigore nel Paese dove l'apparecchio deve essere installato (vedere A.6).

Il diametro interno del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere tale da garantire la conformità ai requisiti di funzionamento.

Deve essere possibile introdurre un condotto di evacuazione avente diametro esterno nominale di (*D* - 2) mm per una lunghezza uguale almeno a *D*/4 ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata. Comunque, per un collegamento verticale, la lunghezza di introduzione può essere ridotta a 15 mm per un apparecchio con portata termica non maggiore di 70 kW e a 25 mm per un apparecchio con portata termica maggiore di 70 kW.

4.1.7.5 Apparecchi di tipo C_{11} e C_{31}

4.1.7.5.1 Terminale e condotti di evacuazione

Il terminale e tutti i condotti necessari per l'aria comburente e per i prodotti della combustione, devono essere forniti dal costruttore dell'apparecchio.

Il terminale deve essere progettato in modo da evitare la penetrazione di pioggia o neve nell'apparecchio o nel rivestimento dell'edificio. Tutte le aperture nelle superfici esterne del terminale non devono permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro applicata con una forza di 5 N. Se le prestazioni del terminale dipendono da una camera all'interno della parete, insieme all'apparecchio deve essere previsto un rivestimento della camera.

Qualsiasi formazione di condensa durante il funzionamento dell'apparecchio, partendo da freddo, deve essere contenuta e successivamente fatta rievaporare o evacuata lontano dalla parete.

Se un apparecchio di tipo C_{11} o C_{31} è dotato di condotti separati per l'ingresso dell'aria e dei prodotti della combustione, l'uscita di questi condotti deve essere posizionata in modo che la distanza tra gli assi dei condotti sia non maggiore di 3 *D* (dove *D* è il diametro medio esterno tra i condotti di ingresso e di uscita).

4.1.7.5.2 Protezione del terminale

Deve essere prevista una protezione del terminale secondo i regolamenti nazionali vigenti nei vari Paesi membri.

4.1.8 Alimentazione e distribuzione dell'aria per il riscaldamento di ambienti

4.1.8.1 Prese d'aria

Se la presa d'aria è destinata ad essere raccordata al generatore di aria calda, l'apparecchio deve essere dotato di collegamenti a flangia o a manicotto sulla presa d'aria.

Nota Se necessario, il costruttore può fornire un adattatore idoneo per soddisfare questo requisito.

4.1.8.2 Uscite dell'aria

Se un generatore di aria calda non raccordabile, è dotato di feritoie orientabili, l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo soddisfacente, cioè il dispositivo di spegnimento da surriscaldamento non deve intervenire quando le feritoie sono in posizione di massima chiusura, come marcato e specificato dal costruttore.

I generatori d'aria calda raccordati devono avere uscite dell'aria dotate di flange o manicotti, per facilitare il collegamento dei condotti o dei raccordi flessibili.

Nota Se necessario, il costruttore può fornire un adattatore idoneo per soddisfare questo requisito.

4.1.9 Posizione della camera di combustione e dello scambiatore di calore

La camera di combustione e lo scambiatore di calore devono essere posizionati sul lato in pressione del ventilatore di distribuzione dell'aria.

4.1.10 Verifica dello stato di funzionamento

L'accensione e il corretto funzionamento del/dei bruciatore/i e anche la lunghezza della/delle fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono poter essere osservate a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del mantello, non devono disturbare il funzionamento dei bruciatori.

Se il mezzo di osservazione è uno sportello, esso, se collocato in una zona ad alta temperatura, deve essere rivestito di materiale idoneo, per esempio vetro temperato resistente al calore e, se necessario, sigillato con un sigillante idoneo termoresistente.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rilevatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). Questo mezzo indiretto deve essere utilizzato soltanto per indicare la presenza di fiamma successiva ad una corretta accensione, oppure l'assenza di fiamma dovuta ad un difetto di accensione o ad un difetto del rilevatore di fiamma nel rilevare la fiamma stessa.

Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto, purché l'evacuazione dei prodotti della combustione (negli apparecchi di tipo B_{11}) non venga ostacolata e purché la tenuta del circuito gas (negli apparecchi di tipo C_{11} e C_{31}) non venga compromessa.

4.1.11 Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti delle EN 60335-1:1988, EN 60730-1:1991 ed EN 61058-1:1992.

La sicurezza elettrica dei circuiti di accensione ad alta tensione deve essere valutata secondo l'appendice C.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298:1993 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:1991:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del mantello dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello dell'apparecchio, da azioni dannose dovute alla penetrazione d'acqua.

4.1.12 Sicurezza di funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e ripristino dell'energia ausiliaria

L'interruzione e il ripristino dell'alimentazione ausiliaria in qualsiasi momento durante l'avviamento o il funzionamento dell'apparecchio deve consentire:

a) un funzionamento continuo in sicurezza; oppure
b) un arresto in sicurezza; oppure
c) un blocco.

L'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica non deve annullare qualsiasi condizione di blocco permanente.

Nota I requisiti e i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio in caso di fluttuazioni, normali o anormali, dell'energia ausiliaria, sono specificati in 5.1.5.1 e 6.3.5.3.4.

4.1.13 Motori e ventilatori

Il senso di rotazione dei ventilatori deve essere chiaramente marcato.

I motori e i ventilatori, e le cinghie di trasmissione, devono essere protetti con opportuni ripari, protezioni o schermi di dimensioni, resistenza e durata adeguate, in modo che non sia possibile toccarli (vedere anche EN 60529:1991, classe IP 20). La rimozione di tali ripari, protezioni o schermi, deve essere possibile soltanto utilizzando utensili comunemente reperibili in commercio.

Devono essere previsti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie mediante utensili comunemente reperibili in commercio.

I motori e i ventilatori devono essere montati in modo da minimizzare i rumori e le vibrazioni.

I punti di lubrificazione, se previsti, devono essere facilmente accessibili.

4.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

4.2.1 Generalità

Tutti i seguenti dispositivi o il dispositivo multifunzionale in cui possono essere installati, devono essere rimovibili o sostituibili, se necessario, per la pulizia o per la sostituzione del dispositivo. I regolatori per i dispositivi non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione.

Se sono presenti diverse manopole di regolazione (rubinetti, termostati, ecc.), esse non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione e la loro funzione deve essere indicata chiaramente.

Per gli apparecchi canalizzati, i collegamenti del gas devono essere situati esternamente al raccordo dell'aria, in modo da evitare l'ingresso di gas nel sistema dei canali.

Il funzionamento dei dispositivi di sicurezza non deve essere contrastato dai dispositivi di regolazione.

4.2.2 Regolatori di portata del gas e dispositivi di adeguamento al carico termico

4.2.2.1 Generalità

I regolatori di portata e i dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali non corrette da parte dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio sia stato installato e messo in servizio. Deve essere possibile sigillarli (per esempio con vernice) dopo la regolazione. Il materiale sigillante deve essere resistente al calore al quale può essere sottoposto durante il normale funzionamento dell'apparecchio. Le viti di regolazione dei regolatori di portata del gas e dei dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere sistemate in modo che non possano cadere all'interno dei percorsi del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di regolatori di portata del gas e da dispositivi di adeguamento al carico termico.

4.2.2.2 Regolatori di portata del gas

Gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} e II_{2E+3P} non devono essere dotati di regolatori di portata del gas. Comunque, gli apparecchi regolati in pressione in tutte queste categorie, eccetto la II_{2E+3+}, possono avere un regolatore di portata del gas consistente in una vite di regolazione sul regolatore di pressione.

Gli apparecchi della categoria II_{1a2H} devono avere un regolatore di portata del gas per i gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+} con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, quando questi apparecchi vengono alimentati con gas della terza famiglia, e lo stesso si applica agli apparecchi di categoria II_{1a2H} quando vengono alimentati con gas della seconda famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3P} con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, completamente o parzialmente (vedere 4.2.5), quando questi apparecchi vengono alimentati con gas della seconda famiglia.

I regolatori devono essere regolabili soltanto mediante un utensile e devono essere in grado di essere bloccati nella posizione di funzionamento.

4.2.2.3 Dispositivi di adeguamento al carico termico dell'impianto

L'apparecchio può essere dotato di un dispositivo di adeguamento al carico termico dell'impianto.

Per gli apparecchi di categoria II_{1a2H} il regolatore di portata e il dispositivo di adeguamento al carico termico possono essere riuniti in un unico dispositivo. Comunque, se il regolatore di portata deve essere sigillato, completamente o parzialmente, quando l'apparecchio viene alimentato con gas della seconda famiglia, il regolatore di portata o la sua parte sigillata non devono più essere utilizzati dall'installatore come dispositivo di adeguamento al carico termico.

4.2.3 Regolatori di aerazione

Qualsiasi mezzo di regolazione dell'aerazione primaria deve essere preregolato e sigillato dal costruttore, per scoraggiare interventi non autorizzati.

4.2.4 Comandi manuali

4.2.4.1 Applicazione

Le valvole manuali, i pulsanti o gli interruttori elettrici che sono indispensabili per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio, devono essere forniti insieme all'apparecchio oppure, se non costituiscono parte integrante dell'apparecchio, devono essere specificati nelle istruzioni di installazione del costruttore.

4.2.4.2 Valvole manuali (diverse da quelle incorporate in dispositivi multifunzionali)

Le valvole manuali devono essere del tipo con rotazione a 90°.

Le valvole manuali devono essere progettate o posizionate in modo da evitare l'azionamento involontario, ma devono essere facili da azionare quando necessario. Esse devono essere progettate in modo che durante il funzionamento le posizioni di "APERTO" e "CHIUSO" siano chiaramente distinguibili.

Se una valvola di isolamento dell'apparecchio viene fornita come parte integrante dell'apparecchio, essa deve essere in grado di funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di alimentazione e deve essere facilmente accessibile.

Le valvole manuali utilizzate solamente per il funzionamento del tipo APERTO/CHIUSO devono essere dotate di arresti positivi nelle posizioni di "APERTO" e "CHIUSO".

4.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi ai requisiti della EN 88:1991.

Gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2E}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, II_{1a2H}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$ e II_{2E+3P} devono essere dotati di regolatore di pressione.

Gli apparecchi delle categorie I_{2L} e $II_{2L3B/P}$ possono essere dotati di regolatore di pressione.

Gli apparecchi delle categorie I_{2E+} e II_{2E+3+} possono essere dotati di regolatore di pressione. Comunque, il regolatore di pressione del gas, se esistente, non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20-25 mbar.

Se è installato un regolatore di pressione del gas, esso deve controllare l'alimentazione di gas al bruciatore principale e a qualsiasi bruciatore di accensione con portata termica maggiore di 2 kW.

Nota Sono accettabili regolatori separati per il bruciatore principale e per il bruciatore di accensione.

Per gli apparecchi delle categorie II_{2H3+} e II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione, se esistente, fuori servizio quando essi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Per gli apparecchi delle categorie II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione parzialmente fuori servizio, quando essi vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore di pressione non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20-25 mbar.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che esso possa essere facilmente regolato o messo fuori servizio per l'utilizzo con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento di regolazione non autorizzato.

4.2.6 Dispositivi multifunzionali

Tutti i dispositivi multifunzionali devono essere conformi ai requisiti della EN 126:1995.

4.2.7 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma termosensibili devono essere conformi ai requisiti della EN 125:1991.

4.2.8 Valvole automatiche di sezionamento

4.2.8.1 Requisiti generali

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161:1991.

4.2.8.2 Applicazione

4.2.8.2.1 Apparecchi con fiamma di accensione

Tutte le alimentazioni di gas devono essere comandate da valvole di chiusura automatiche collegate alla rete del gas in serie, di classe conforme al prospetto 2.

Comunque, soltanto per i sistemi non automatici con portate termiche non maggiori di 135 kW, la valvola di accensione di classe C può essere sostituita da un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma conforme alla EN 125:1991, con forza di tenuta almeno equivalente ad una valvola di classe C conforme alla EN 161:1991.

4.2.8.2.2 Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale (vedere 4.6.2)

Questi apparecchi devono essere dotati di due valvole automatiche di chiusura in serie. Una di esse deve essere di classe A o B, e l'altra di classe A, B, C o D.

4.2.8.3 Azione del sistema di sorveglianza di fiamma e del dispositivo di arresto per surriscaldamento

Il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di arresto per surriscaldamento devono chiudere tutte le valvole automatiche di arresto nei sistemi specificati, ad eccezione dei sistemi non automatici con portate termiche minori di 135 kW.

Nel caso di sistemi non automatici con portate termiche minori di 135 kW, il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di arresto per surriscaldamento devono chiudere soltanto la valvola di classe C o quella alternativa consentita dal 4.2.8.2.1, nel qual caso il dispositivo di arresto per surriscaldamento deve, come requisito minimo, chiudere quella di classe C.

In nessun caso i dispositivi della temperatura dell'aria e di arresto per surriscaldamento devono chiudere la stessa valvola di arresto.

prospetto 2 **Requisiti delle valvole**

Portata termica	Valvole richieste per il gas principale		Valvole richieste per il gas di accensione	
	Sistemi non automatici	Sistemi automatici	Sistemi non automatici	Sistemi automatici
Non maggiore di 135 kW	1 di classe C più 1 di classe D	1 di classe B più 1 di classe D[5]	1 di classe C[1]	1 di classe B[2] più 1 di classe D[4] [5]
Tra 135 kW e 300 kW	1 di classe B più 1 di classe C	1 di classe B più 1 di classe C	1 di classe B[2]	1 di classe B[3] più 1 di classe D[4] [5]

1) Questa valvola può essere un componente della valvola di accensione integrata in una valvola termoelettrica o in un dispositivo multifunzionale, conforme ai requisiti della EN 125:1991 o della EN 126:1995, secondo il caso.
2) Questa valvola può essere la valvola di classe B che comanda l'alimentazione del gas principale.
3) Questa valvola può essere la valvola a monte delle valvole del gas principale, soggetta ai requisiti di cui in 4.5.2.
4) Per portate del gas di accensione > 0,6 kW o dell'1% della portata termica nominale del bruciatore principale fino ad un massimo di 1,5 kW, deve essere installata questa valvola aggiuntiva di classe D.
5) Se viene utilizzata una valvola di classe D per i sistemi automatici, deve essere usato un filtro in modo che non sia possibile il passaggio di uno spillo di 0,2 mm di diametro. Questo filtro deve essere installato a monte della valvola.

Nota Al momento, la presente norma è stata redatta per gli apparecchi che devono essere sottoposti a prova di tipo. Per apparecchi di dimensioni maggiori, non destinati alla prova di tipo, i requisiti delle valvole richiederebbero ulteriori considerazioni.

4.2.9 Sistemi automatici di comando del bruciatore

4.2.9.1 Generalità

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298:1993.

4.2.9.2 Dispositivi ad azionamento manuale

L'azionamento scorretto o fuori sequenza di pulsanti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

In particolare, nelle condizioni di prova descritte in 6.2.1, l'azionamento rapido (acceso/spento) di qualsiasi dispositivo di avviamento, non deve creare una situazione di pericolo.

4.2.10 Filtri gas

Un filtro deve essere installato all'ingresso di qualsiasi sistema che comprenda una o più valvole automatiche di chiusura di classe A, B o C, per evitare l'ingresso di corpi estranei. La dimensione massima del foro del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm e la maglia non deve permettere il passaggio di un'astina di 1 mm di diametro. Il filtro può essere parte integrante della valvola automatica di chiusura situata a monte.

Nei sistemi di chiusura a valvole automatiche multiple di classe A, B o C, può essere installato un solo filtro, purché fornisca un'adeguata protezione a tutte le valvole.

Se a monte del sistema della valvola automatica di chiusura è installato un regolatore di pressione, il filtro può essere installato a monte del regolatore.

4.3 Dispositivi di accensione

4.3.1 Generalità

Deve essere possibile mettere l'apparecchio in servizio da una posizione facilmente accessibile.

I bruciatori di accensione e i dispositivi di accensione devono essere protetti da influenze esterne sia come caratteristica di progetto sia come posizionamento.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro accessori devono essere progettati in modo che essi possano essere collocati solo in una posizione rigida e corretta, in relazione ad ogni componente e bruciatore con i quali è previsto che funzionino.

4.3.2 Dispositivo di accensione per il bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere dotato di un bruciatore di accensione o di un dispositivo di accensione diretta.

4.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi con gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso requisito si applica agli iniettori quando è richiesta solo la loro sostituzione. Gli iniettori devono riportare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto con l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal blocco dovuto a particelle trasportate dal gas (vedere 4.2.10).

4.4 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

4.4.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma per controllare la fiamma del bruciatore di accensione e proteggere la fiamma principale.

Il tempo di apertura all'accensione dei dispositivi sensibili di sorveglianza di fiamma non deve essere maggiore di 20 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.2.

In caso di mancanza di fiamma, il sistema di comando deve provocare il blocco permanente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza di fiamma per spegnere il bruciatore, non deve essere maggiore di 60 s per gli apparecchi con bruciatori di accensione permanenti protetti da un sistema di sorveglianza di fiamma termosensibile. Comunque, per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, il tempo di sicurezza allo spegnimento non deve essere maggiore di 3 s. Il tempo di sicurezza allo spegnimento viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

I dispositivi di sorveglianza di fiamma devono essere progettati in modo che:

a) il guasto dei sensori provochi lo spegnimento di sicurezza del bruciatore (per esempio di tipo termoelettrico), oppure
b) impediscano qualsiasi apertura della valvola automatica di arresto e/o qualsiasi tentativo di accensione in caso di segnalazione di fiamma o di fiamma simulata, quando il bruciatore viene avviato dalla condizione di spegnimento completo.

Nota Dovrebbero essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte del rilevatore di fiamma, indicanti una falsa presenza di fiamma.

Se vengono utilizzati dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma insieme ad accensione di tipo elettrico, il gas non deve arrivare al bruciatore principale se il bruciatore di accensione non è acceso, quando qualsiasi rubinetto o dispositivo equivalente accessibile all'utilizzatore viene portato nella posizione "SPENTO" e poi di nuovo in quella "ACCESO" dopo 3 s. Ai fini di questo requisito, un dispositivo di accensione piezoelettrico non è considerato elettrico.

4.4.2 Sistemi con bruciatore automatico

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Se un bruciatore viene avviato partendo dalla condizione di spento, il sistema di sorveglianza di fiamma deve impedire qualsiasi tentativo di accensione o l'apertura di qualsiasi valvola del gas, se è presente una condizione di fiamma o di fiamma simulata.

Questa verifica di avviamento sicuro deve durare più di 5 s e deve terminare non oltre 5 s prima di qualsiasi tentativo di accensione.

Nota Dovrebbero essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte del rilevatore di fiamma, indicanti una falsa presenza di fiamma.

In caso di mancanza di fiamma, il sistema di comando deve provocare lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza di fiamma, per rilevare l'assenza di fiamma e per spegnere il/i bruciatore/i, non deve essere maggiore di 3 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

4.5 Stabilizzazione della fiamma di accensione

4.5.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Per un apparecchio con portata termica non maggiore di 60 kW, la portata di gas di un bruciatore di accensione non deve essere maggiore di 0,6 kW. Per un apparecchio con portata termica maggiore di 60 kW, la portata di gas di un bruciatore di accensione non deve superare il valore minore tra l'1% della portata di gas del bruciatore principale e 1,5 kW.

Devono essere presi provvedimenti per stabilizzare la fiamma di accensione in modo sicuro e agevole, manualmente oppure per mezzo di un dispositivo di accensione incluso nell'apparecchio.

La valvola del gas principale non deve ammettere gas al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Se la fiamma di accensione si stabilizza ad un bruciatore separato, il rilevatore di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione del gas principale in modo affidabile e tranquillo.

4.5.2 Sistemi con bruciatore automatico

Una fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

Nessuna portata di accensione deve essere maggiore del 25% della portata del bruciatore principale.

Se la fiamma di accensione si stabilizza ad un bruciatore separato, la portata di accensione non deve essere maggiore del 10% della portata del bruciatore principale.

Se l'alimentazione del gas di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole del gas principale:

a) deve essere previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica di chiusura a valle prima dell'accensione;

Nota Un sistema di verifica della valvola o un interruttore di verifica della chiusura soddisfano il presente requisito.

oppure

b) devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.4.1.2.

Su bruciatori con portata termica nominale maggiore di 135 kW, la chiusura della valvola automatica di chiusura del gas principale a valle deve essere verificata prima dell'accensione. Se la verifica indica che la valvola non è chiusa, l'accensione deve essere impedita.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma e deve essere disattivata alla fine, o prima, del primo tempo di sicurezza. Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere alimentato in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole.

Se la fiamma di accensione non è stata rilevata alla fine del primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Se la fiamma di accensione viene stabilizzata ad un bruciatore separato, il rilevatore di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione affidabile e tranquilla del gas principale.

Il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di:

- 30 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica non maggiore di 600 W;
- 15 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica maggiore di 600 W e non maggiore di 1,5 kW;
- 5 s (e preferibilmente non minore di 2 s) per apparecchi con portata di accensione maggiore di 1,5 kW.

Il tempo di sicurezza deve essere verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4.

Nel caso di scomparsa della fiamma di accensione dopo la stabilizzazione della fiamma stessa, ma prima che le valvole automatiche di arresto del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura, deve verificarsi lo spegnimento di sicurezza, oppure può avvenire un solo immediato tentativo di riaccensione mediante ripristino diretto della scintilla. Questo singolo tentativo di riaccensione entro 1 s deve essere consentito soltanto nelle seguenti circostanze:

- per apparecchi con portate termiche non maggiori di 135 kW e in cui la portata di accensione, stabilizzata su un bruciatore separato, non supera il valore maggiore tra 0,6 kW e l'1% della portata del bruciatore principale;
- per apparecchi con portate termiche maggiori di 135 kW e in cui la portata di accensione, stabilizzata su un bruciatore separato, è minore di 1 kW più l'1% della portata del bruciatore principale.

Se viene tentata la riaccensione e la fiamma di accensione non viene rilevata entro il primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Per gli apparecchi in cui la portata di accensione è maggiore dei valori indicati in a) e b), devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente nel caso di scomparsa della fiamma di accensione, dopo la sua stabilizzazione e prima che le valvole automatiche di arresto del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura.

4.6 Stabilizzazione della fiamma principale

4.6.1 Stabilizzazione per mezzo di una fiamma di accensione

4.6.1.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Il gas principale non deve essere ammesso al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma e si è verificato un intervento manuale (per esempio rilascio di un pulsante).

La scomparsa di fiamma in condizione di funzionamento deve provocare il blocco permanente.

4.6.1.2 Sistemi con bruciatore automatico

Le valvole automatiche di chiusura del gas principale non devono essere alimentate per ammettere la portata del gas principale al bruciatore, finché la fiamma di accensione non è stata rilevata e verificata.

Comunque, la valvola di chiusura di sicurezza a monte, nell'alimentazione del gas principale può essere aperta per consentire il flusso del gas, se l'alimentazione del gas di accensione viene collocata a valle della prima valvola di chiusura di sicurezza del gas principale, purché siano soddisfatte le condizioni di cui in 4.5.2.

La scomparsa di fiamma in qualsiasi istante dopo che le valvole automatiche di chiusura del gas principale hanno ricevuto il segnale di apertura, deve portare allo spegnimento di sicurezza e al blocco permanente.

4.6.2 Stabilizzazione diretta della fiamma principale, per esempio accensione per scintilla, accensione con superficie calda

L'accensione diretta della fiamma principale è consentita per gli apparecchi con portata termica nominale non maggiore di 120 kW.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro (vedere 4.4.2) da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma e deve essere disattivata alla fine, o prima della fine, del tempo di sicurezza. Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere alimentato in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole.

Se la fiamma non è stata rilevata prima della fine del tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Questo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s. Questo viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4.

4.7 Bruciatore principale

L'area della sezione trasversale delle aperture della fiamma non deve essere regolabile.

Ogni iniettore e orifizio calibrato rimovibile deve riportare un mezzo di identificazione indelebile. Deve essere possibile sostituire gli iniettori e gli orifizi calibrati senza dover spostare l'apparecchio dalla posizione di installazione. Comunque, gli iniettori devono poter essere rimossi soltanto per mezzo di un utensile.

Il bruciatore deve essere posizionato e disposto in modo che non si possa verificare disallineamento. Non deve essere possibile rimuovere l'assieme bruciatore senza l'utilizzo di utensili.

4.8 Predisposizione per il comando a distanza

Se l'apparecchio è in grado di essere comandato a distanza per mezzo di termostati o di temporizzatori, i collegamenti elettrici di questi comandi devono essere effettuati senza interferire in collegamenti interni dell'apparecchio, eccettuati quelli esclusivamente previsti a tale scopo. Se il generatore di aria calda è installato secondo le istruzioni del costruttore, non devono verificarsi condizioni di pericolo in seguito a guasto dei normali mezzi di controllo della temperatura dell'aria.

4.9 Termostati e comando della temperatura dell'aria

4.9.1 Requisiti generali

I termostati meccanici integrali devono essere conformi ai requisiti della EN 257:1992.

I termostati elettrici devono essere conformi ai requisiti della EN 60730-2:1992.

I dispositivi di arresto per surriscaldamento devono essere conformi ai requisiti di tipo 2K della EN 60730-2-9:1995.

4.9.2 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Sull'apparecchio deve essere installato un dispositivo di arresto per surriscaldamento, che provochi lo spegnimento e il blocco permanente nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento.

4.9.3 Dispositivo di controllo per surriscaldamento

Tale dispositivo può essere installato in modo da provocare lo spegnimento del bruciatore principale nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento, quale per esempio una portata di aria ridotta.

4.9.4 Dispositivi di arresto/controllo per surriscaldamento

La temperatura di funzionamento del dispositivo per il surriscaldamento deve essere prefissata e sigillata dal costruttore.

Se la rilevazione della fiamma viene ottenuta con mezzi diversi da un dispositivo termoelettrico e termosensibile ad azione diretta, l'azione di blocco permanente non deve essere in relazione con il funzionamento dei circuiti di rilevazione della fiamma. In particolare, il dispositivo non deve essere cablato in serie al sensore di fiamma o all'alimentazione di linea che va da un'unità di programmazione a qualsiasi valvola automatica di chiusura.

Tali dispositivi non devono intervenire durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

4.9.5 Controlli di ritardo del ventilatore

4.9.5.1 Avviamento ritardato

Se sono previsti mezzi per ritardare il funzionamento del ventilatore di distribuzione dell'aria dopo l'accensione del bruciatore, per evitare l'immissione di aria fredda nell'ambiente da riscaldare, il ritardo nell'avviamento del ventilatore non deve essere tale da provocare l'intervento in condizioni normali del/dei dispositivo/i per il surriscaldamento.

4.9.5.2 Spegnimento ritardato

Devono essere previsti mezzi per ritardare lo spegnimento del ventilatore di distribuzione dell'aria dopo lo spegnimento del/dei bruciatore/i.

4.9.6 Sensori

I termostati di comando e i dispositivi di arresto per surriscaldamento possono avere lo stesso sensore, se tali comandi sono meccanici nel funzionamento e se un guasto del sensore provoca il blocco permanente dell'apparecchio.

Con un sistema elettronico, i termostati e i dispositivi di arresto per surriscaldamento non devono avere lo stesso sensore a meno che esso non sia a sicurezza positiva.

4.10 Prese di pressione

L'apparecchio deve essere dotato di almeno due prese di pressione. Una deve essere installata a monte del primo dispositivo di comando e sicurezza e l'altra a valle dell'ultimo controllo di portata del gas e in posizione scelta in modo da consentire l'effettuazione delle misurazioni.

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di ($9^{\ 0}_{-0,5}$) mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per permettere l'accoppiamento con un tubo. Nel punto della minima sezione trasversale, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

4.11 Sfiati di pressione della camera di combustione

Se è installato un dispositivo di sfogo della pressione ed esso è sullo stesso lato dell'apparecchio di tutti i controlli azionabili dall'utilizzatore, devono essere previsti mezzi per evitare pericoli alle persone, nel caso di un suo intervento. Qualsiasi riparo o paratia non deve interferire con il funzionamento dello sfogo e le istruzioni di installazione devono attirare l'attenzione sulla collocazione e sull'area libera richiesta per consentire la sicurezza dell'intervento. Qualsiasi sfogo di pressione deve essere in grado di sopportare la temperatura dei prodotti della combustione contenuti.

4.12 Attrezzature per la messa in servizio e le prove

Per facilitare la messa in servizio, devono essere forniti mezzi permanenti per evitare che il gas raggiunga portate diverse da quella di accensione. La conformità a questo requisito può essere ottenuta adottando uno dei metodi descritti nell'appendice D.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Sicurezza di funzionamento

5.1.1 Tenuta

5.1.1.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta.

La tenuta verso l'esterno è assicurata se, nelle condizioni di cui in 6.3.1.1, la perdita d'aria non è maggiore di 0,1 dm^3/h, indipendentemente dal numero di valvole installate in serie o in parallelo sull'apparecchio.

5.1.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

5.1.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{11}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.1, i prodotti della combustione devono essere evacuati solamente dallo scarico del condotto dei fumi.

5.1.1.2.2 Apparecchi di tipo C_{11} e C_{31}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.2, la portata di perdita d'aria non deve essere maggiore di 0,5 m^3/h per ogni kilowatt di portata termica, fino ad un massimo di 25 m^3/h.

5.1.2 Portate termiche

5.1.2.1 Portata termica nominale

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova nelle condizioni specificate in 6.3.2.2, non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica nominale.

5.1.2.2 Portata termica del gas di accensione

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova nelle condizioni specificate in 6.3.2.3, non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica del gas di accensione dichiarata dal costruttore.

Comunque, questa tolleranza viene estesa a ± 10%, se l'iniettore ha un diametro non maggiore di 0,5 mm.

5.1.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Per gli apparecchi senza regolatore di pressione del gas ma dotati di regolatore di portata, la portata termica ottenuta dopo la regolazione del dispositivo:

- non deve essere minore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n° 1 di cui in 6.3.2.4;
- non deve essere maggiore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n° 2 di cui in 6.3.2.4.

5.1.2.4 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Per gli apparecchi con regolatore di pressione del gas regolabile, la portata termica non deve differire di oltre + 7,5% e - 10%, per i gas della prima, della seconda e della terza famiglia, dalla portata ottenuta alla pressione di regolazione specificata in 6.3.2.5, quando la pressione a monte viene variata tra i valori massimi e minimi indicati in 6.1.4 per i gas di riferimento della categoria di apparecchi interessata.

5.1.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di regolazione al carico termico, distinto dal regolatore di portata del gas, e nelle condizioni specificate in 6.3.2.6:

- la portata termica nominale ottenuta deve essere entro ± 5% della portata termica nominale stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata massima;
- la portata termica minima ottenuta deve essere entro ± 5% della portata termica minima stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata minima.

Per gli apparecchi di categoria I_{2L} e I_{2H} dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico non distinto dal regolatore di portata del gas, i valori minimo e massimo del campo di portate termiche dichiarato dal costruttore devono essere entro ± 5%.

5.1.3 Temperature limite

5.1.3.1 Temperature degli elementi dell'apparecchio che devono essere toccati durante il normale utilizzo

Le temperature delle superfici delle manopole di comando e di tutte le parti che devono essere toccate durante l'utilizzo normale dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate e nelle condizioni indicate in 6.3.3.2, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o materiali simili;
- 60 K per la plastica.

5.1.3.2 Temperature delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore dell'apparecchio

La temperatura delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore dell'apparecchio, eccetto per le pareti dell'interruttore di tiraggio antivento e qualsiasi condotto esistente tra l'involucro dell'apparecchio e l'interruttore di tiraggio antivento, non deve essere maggiore della temperatura ambiente di oltre 80 K, misurata nelle condizioni di cui in 6.3.3.3. Il presente requisito non si applica alle parti dell'involucro situate a meno di 150 mm dal condotto di evacuazione dei fumi. Esso non si applica alle parti dell'apparecchio necessarie per la trasmissione del calore, oppure alle parti situate a più di 1,8 m dal livello del suolo sul quale l'apparecchio è installato.

5.1.3.3 Temperature dei componenti

Se l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.3.4, la massima temperatura dei componenti dell'apparecchio non deve superare la massima temperatura specificata dal costruttore del singolo componente.

5.1.3.4 Temperature dell'avvolgimento del motore del ventilatore

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3.5, il massimo aumento di temperatura degli avvolgimenti del motore non deve superare il massimo aumento di temperatura stabilito dal costruttore del motore.

5.1.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

5.1.4.1 Accensione e interaccensione

5.1.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di atmosfera calma)

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.1.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente ed agevolmente.

Quando, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.1.2, la portata del gas di qualsiasi bruciatore di accensione viene ridotta al valore minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale, l'accensione del bruciatore principale deve potere essere effettuata correttamente ed agevolmente.

5.1.4.1.2 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del bruciatore principale

Se il percorso del gas è progettato in modo che l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione venga prelevata tra le due valvole principali e non sono previsti mezzi per verificare la chiusura della valvola principale di chiusura a valle prima dell'accensione, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.2, deve essere verificato che l'accensione del gas di accensione non dia luogo ad una situazione di pericolo.

5.1.4.1.3 Apparecchi ad accensione automatica

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.3, il sistema deve accendersi in modo sicuro. Inoltre, l'apparecchio non deve riportare alcun danno suscettibile di comprometterne la sicurezza di funzionamento.

5.1.4.1.4 Condizioni speciali

5.1.4.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.1, il bruciatore di accensione o il bruciatore principale, se l'accensione avviene alla portata di accensione sul bruciatore principale, devono accendersi e rimanere stabili, senza ritorno di fiamma o distacco di fiamma e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

Se l'accensione avviene mediante un bruciatore di accensione, i requisiti sopra menzionati devono essere verificati con e senza il bruciatore principale acceso.

5.1.4.1.4.2 Apparecchi di tipo C_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.2, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale devono avvenire correttamente.

5.1.4.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{31}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.3, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale devono avvenire correttamente.

5.1.4.2 Stabilità di fiamma

5.1.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.2.1, le fiamme devono essere stabili. È accettabile una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili durante il normale funzionamento.

5.1.4.2.2 Condizioni particolari

5.1.4.2.2.1 Apparecchi di tipo B_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.1 e 6.3.4.2.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.4.2.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.4.2.2.3 Apparecchi di tipo C_{31}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.3, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.5 Combustione

5.1.5.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di:

- 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.1;
- 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.2 e con il gas di combustione incompleta nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.3;
- 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.4.
  Inoltre, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare.

I metodi di prova sono specificati in 6.3.5.

5.1.5.2 Condizioni particolari

5.1.5.2.1 Apparecchi di tipo B_{11}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.1.

5.1.5.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.2.

5.1.5.2.3 Apparecchi di tipo C_{31}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.3.

5.1.5.3 Altri inquinanti

Nelle condizioni di calcolo e prova di cui in 6.3.5.5, la concentrazione di NO_x nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di 260 mg/kWh o della concentrazione massima dichiarata dal costruttore qualunque sia la minore. Comunque, per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,60. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,50.

5.1.6 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Nei requisiti di prova di cui in 6.3.6.1, devono essere soddisfatte le condizioni seguenti:

a) l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta per evitare:
   1) una condizione di pericolo,
   2) qualsiasi danno all'apparecchio,
   3) che la temperatura media dell'aria all'uscita dell'apparecchio sia maggiore di 100 °C oppure, per gli apparecchi con uscite multiple e per quelli destinati ad essere installati con la base dell'apparecchio distante più di 2,5 m dal livello del suolo, sia cha abbiano o non abbiano uscite multiple, che la temperatura media a qualsiasi uscita sia maggiore di 125 °C.

b) Il controllo per surriscaldamento non deve intervenire durante il normale funzionamento ciclico dell'apparecchio, per esempio come conseguenza del funzionamento di un termostato ambiente o di un altro controllo.

c) La stabilità di fiamma deve essere soddisfacente durante la prova.

Inoltre, quando viene effettuata la prova secondo il metodo descritto in 6.3.6.2, l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta per evitare:

d) una condizione di pericolo;

e) qualsiasi danno all'apparecchio.

5.1.7 Ciclaggio termico dello scambiatore di calore

Quando la prova venga effettuata secondo 6.3.7:

a) al termine di ogni serie di 2 000 cicli di funzionamento, il bruciatore deve funzionare correttamente quando è in funzione il ventilatore di distribuzione dell'aria e, ad un esame visivo dello scambiatore di calore (senza rimuoverlo dall'apparecchio), non devono esserci nello scambiatore stesso rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo;

b) al termine di ogni serie di 5 000 cicli di funzionamento, non devono esserci nello scambiatore di calore rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo.

5.2 Rendimento

Il rendimento basato sul potere calorifico inferiore determinato alla portata termica nominale, non deve essere minore dell'84% quando viene misurato secondo 6.4.

Se l'apparecchio ha un controllo di tipo modulante oppure di tipo alto/basso, quando la misurazione viene effettuata secondo 6.4.6, il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima, deve essere tale che:

$$\eta_{min} \geq \eta_n - \frac{10\,(Q_n - Q_{min})}{Q_n} \text{ in \%}$$

dove:

η_{min} è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima;

η_n è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore determinato alla portata termica nominale;

Q_n è la portata termica alla portata nominale;

Q_{min} è la portata termica alla portata minima.

In nessuna circostanza η_{min} deve essere minore del 79%.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono previsti per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi della presente norma è verificare che il funzionamento di un apparecchio sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali esso è stato progettato, utilizzando, se necessario, eventuali organi di regolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nei prospetti 3 e 4. I valori indicati nel prospetto 3, misurati ed espressi a 15 °C, sono derivati dalla ISO 6976:1991.

6.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere il più vicina possibile a quella riportata nel prospetto 3. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le regole seguenti:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato per le prove deve essere compreso entro ± 2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include l'errore dovuto agli strumenti di misura);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

azoto N_2	99%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 minore dell'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
idrogeno H_2	99%	
metano CH_4	95%	
propilene C_3H_6	95%	
propano C_3H_8	95%	
butano[3] C_4H_{10}	95%	

Comunque, questi requisiti non sono obbligatori per ognuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Per fare una miscela, può essere utilizzato un gas che contiene già, nelle giuste proporzioni, molti dei componenti della miscela finale.

3) È consentita una miscela di iso-butano e di n-butano.

prospetto 3 **Caratteristiche dei gas di prova[1] - Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar**

Famiglia di gas e gruppo	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 N_2 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3]								
Gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50[4]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Distacco di fiamma e formazione di fuliggine	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma Gas limite di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per i gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 4.
4) È consentita una miscela di iso-butano e di n-butano.

Il potere calorifico dei gas di prova della terza famiglia, espresso in MJ/m^3 nel prospetto 3, può anche essere espresso in MJ/kg, come indicato nel prospetto 4.

prospetto 4 **Potere calorifico dei gas di prova della terza famiglia**

Designazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta di propano o di azoto, a seconda del caso, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore dato nel prospetto per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base invece del metano:
  - per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
  - per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
  - per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto, deve avere indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore dato nel prospetto 3, per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 3.

6.1.3 Conduzione delle prove

6.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove, descritti in:

6.3.2 Portate termiche
6.3.3 Temperature limite
6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
6.3.5 Combustione

devono essere come specificato in 6.1.1 e prodotti conformemente a 6.1.2.

Per le prove descritte in altri punti, è ammissibile, allo scopo di facilitarle, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ± 5% del valore del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas appartenenti a diversi gruppi o famiglie, vengono utilizzati gas di prova scelti tra quelli indicati nel prospetto 3 e secondo i requisiti di cui in 6.1.5.1. I gas scelti, per ogni categoria di apparecchio, sono riportati nel prospetto 5.

prospetto 5 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

Nota - Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

6.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che tutte le prove richieste siano effettuate, l'apparecchio deve essere munito degli idonei iniettori corrispondenti alla famiglia o al gruppo cui appartiene il gas di prova specificato (vedere prospetto 5). Tutti i regolatori di portata del gas vengono regolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando l'appropriato/gli appropriati gas di riferimento (vedere 6.1.5.1) e la/le corrispondente/i pressione/i normale/i fornita/e in 6.1.4.

Questa regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni di cui in 4.1.1.

6.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando è necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.2.3 e 6.1.3.2.4) le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare per la prova devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non altrimenti specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.2.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, deve essere garantito che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ± 2% del valore specificato (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere calcolata secondo 6.3.2 e con l'apparecchio alimentato con gli appropriati gas di riferimento.

6.1.3.2.4 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale con tolleranza ± 2% è necessario usare una pressione di alimentazione p, diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove da condurre normalmente alle pressioni massima o minima p_{min} e p_{max}, devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

6.1.4 **Pressioni di prova**

I valori delle pressioni di prova cioè le pressioni richieste al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio, sono riportate nei prospetti 6 e 7.

Queste pressioni e i corrispondenti iniettori vengono utilizzati secondo le condizioni nazionali particolari fornite nell'appendice A, per il Paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 6 **Pressioni di prova senza coppia di pressioni[1)]**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
1ª famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
2ª famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2ª famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2ª famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
3ª famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

1) Per pressioni corrispondenti a gas distribuiti nazionalmente o localmente, fare riferimento al prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

prospetto 7 **Pressioni di prova quando vi è coppia di pressioni**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
2ª famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2)]	25
	G 231	(25)[1)]	17[2)]	30
3ª famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[3)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3ª famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'utilizzo di gas con basso indice di Wobbe ma, in linea di principio, non vengono effettuate prove a questa pressione.
2) Vedere appendice G.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 **Procedimenti di prova**

6.1.5.1 Prove che richiedono l'utilizzo di gas di riferimento

Le prove specificate in:

6.3.2 Portate termiche
6.3.3 Temperature limite
6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
6.3.5 Combustione

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento appropriati per il Paese in cui l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni di cui in A.1.

Le altre prove vengono effettuate con uno soltanto dei gas di riferimento relativi alla categoria di apparecchi (vedere 6.1.1), ad una delle pressioni normali di prova richieste in 6.1.4 per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle stabilite dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato di idonei iniettori.

6.1.5.2 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con il gas limite opportuno per la categoria di apparecchi (vedere prospetto 5) e con gli iniettori e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo o della famiglia di gas cui ogni gas limite appartiene.

6.1.6 Condizioni generali di prova

I seguenti punti sono generalmente applicabili salvo quando diversamente specificato nei relativi punti.

6.1.6.1 Locale di prova

L'apparecchio viene installato in un locale ben ventilato, privo di corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C. È ammissibile una tolleranza di temperatura più ampia purché si possa tenere conto dell'effetto che ha sui risultati della prova.

6.1.6.2 Evacuazione dei prodotti della combustione

Apparecchi di tipo B_{11}

Gli apparecchi con camino di scarico verticale devono essere sottoposti a prova con l'altezza minima del camino verticale a valle dell'interruttore di tiraggio, specificata dal costruttore. Il condotto deve avere lo stesso diametro nominale del raccordo di uscita. Gli apparecchi con camino orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un camino verticale; dopodiché il camino verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il camino verticale deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non altrimenti specificato, il condotto non deve essere coibentato.

Gli apparecchi devono essere sottoposti a prova con il condotto di diametro minimo, come specificato nelle istruzioni di installazione. Se il condotto è stato adattato per un altro Paese, la modifica richiesta deve implicare soltanto una maggiorazione del diametro del condotto.

Apparecchi di tipo C_{11}

Se non diversamente specificato, la lunghezza del condotto di alimentazione dell'aria e di evacuazione di prodotti della combustione, vengono regolati per essere adattati ad una parete di 350 mm circa di spessore e qualsiasi protezione del terminale prevista non viene installata. Se necessario, può essere sigillato un condotto telescopico esterno, secondo le istruzioni del costruttore.

Apparecchi di tipo C_{31}

Se non diversamente specificato, le prove vengono effettuate utilizzando condotti di alimentazione dell'aria e di evacuazione di prodotti della combustione con la massima e la minima lunghezza dichiarata e forniti dal costruttore.

6.1.6.3 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, con particolare riferimento alle distanze minime dichiarate intorno all'apparecchio.

6.1.6.4 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi regolabili agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.6.5 Alimentazione elettrica

L'apparecchio viene alimentato alla tensione elettrica nominale, eccetto quanto diversamente stabilito nei punti relativi.

6.1.6.6 Apparecchi con dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi con dispositivo di adeguamento al carico termico, tutte le prove vengono eseguite alla portata termica nominale massima e minima.

6.1.6.7 Funzionamento modulante e del tipo alto/basso

Per gli apparecchi con funzionamento modulante o del tipo alto/basso, le prove vengono effettuate alla portata termica nominale, se non diversamente specificato nella prova pertinente.

6.2 Costruzione e progettazione

6.2.1 Sistemi automatici di comando del bruciatore (dispositivi a comando manuale)

L'apparecchio deve essere installato come descritto in 6.1.6 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 3) alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.1. Il dispositivo di avviamento viene azionato manualmente 10 volte, cioè una volta ogni 5 s.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.2.9.2.

6.2.2 Tempo di apertura all'accensione

Con l'apparecchio a freddo, l'alimentazione del gas viene aperta e il bruciatore di accensione viene acceso. 20 s dopo l'accensione del bruciatore di accensione, l'intervento manuale viene sospeso e viene verificato che il bruciatore di accensione rimanga acceso.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.1.

6.2.3 Tempo di sicurezza allo spegnimento

Con l'apparecchio funzionante, intercettare l'alimentazione del gas al bruciatore principale. Misurare l'intervallo di tempo tra l'istante in cui il bruciatore principale viene spento e quello in cui viene dato il segnale per la chiusura della valvola.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.1 e 4.4.2.

6.2.4 Tempo di sicurezza

Intercettare l'alimentazione del gas all'apparecchio. Tentare di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore e misurare il tempo intercorso tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola. Confrontare questo intervallo con il tempo di sicurezza specificato dal costruttore.

Viene verificato che i requisiti di cui in 4.5 2 e 4.6.2 siano soddisfatti.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Tenuta

6.3.1.1 Tenuta del circuito gas

Per gli apparecchi che utilizzano soltanto gas della prima e/o della seconda famiglia, le prove vengono effettuate con una pressione di ingresso dell'aria di 50 mbar; comunque la valvola di ingresso viene sottoposta a prova con una pressione dell'aria di 150 mbar. Per gli apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia, tutte le prove vengono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Tutti i regolatori di pressione devono essere bloccati nella posizione di massima apertura, in modo da evitare danni.

La conformità ai requisiti di cui in 5.1.1.1 viene verificata in ciascuna delle condizioni seguenti:

a) la tenuta di ogni valvola dell'alimentazione del gas principale viene verificata a turno nella posizione di chiusura, con tutte le altre valvole aperte;

b) con tutte le valvole del gas aperte e gli iniettori per tutti i bruciatori di accensione e i bruciatori principali sigillati oppure, in alternativa, con gli iniettori rimossi e i fori sigillati.

Se la progettazione di qualsiasi bruciatore di accensione è tale che l'uscita del gas non può essere sigillata, questa prova viene effettuata con il percorso del gas al bruciatore di accensione sigillato in un opportuno punto.

In questo caso, viene effettuata anche una prova aggiuntiva, utilizzando una soluzione di sapone, per verificare che non vi siano perdite nel percorso gas a valle della sezione precedentemente sottoposta a prova, quando il bruciatore di accensione funziona alla sua normale pressione di esercizio.

Per la determinazione della portata di perdita, viene utilizzato un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita e che è di una precisione tale per cui l'errore nella determinazione non è maggiore di 0,01 dm^3/h.

Queste prove vengono effettuate dapprima quando l'apparecchio viene consegnato e di nuovo, alla fine di tutte le prove previste dalla norma, dopo aver smontato e rimontato per 5 volte i componenti del circuito gas che hanno giunzioni a tenuta di gas, il cui smontaggio è previsto nelle istruzioni del costruttore.

6.3.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

6.3.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{11}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un camino come descritto in 6.1.6.2.

La prova viene eseguita con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale e in condizioni di aria calma e di assenza di corrente d'aria.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una placca a punto di rugiada. Ciò viene effettuato come descritto in 6.3.1.2.1.1 e 6.3.1.2.1.2.

6.3.1.2.1.1 Apparecchiatura di prova

Sono adatte le due tipologie di placca a punto di rugiada seguenti:

a) a sezione trasversale rettangolare, raffreddata ad acqua, placcata con cromo o rodio (vedere figura 1). La lunghezza totale richiesta della placca dipende dalla conformazione dell'apparecchio;
oppure
b) a sezione trasversale circolare o altra idonea simile, raffreddata ad acqua, placcata con cromo o rodio, di diametro 12 mm circa.

Una caratteristica essenziale del rilevatore è che esso non deve influenzare l'apparecchio in nessun modo che possa provocare perdite quando esso è in posizione; esso può, quindi, dover essere conformato per adattarsi alla forma della zona considerata. Un altro requisito è che non deve essere collocato in modo da dare origine ad un aumento consistente della superficie di prova.

Il rilevatore deve essere lucidato, ma non con pulitori metallici contenenti sostanze antiappannanti, e la sua superficie deve essere sgrassata chimicamente.

6.3.1.2.1.2 Metodo

Posizionare il rilevatore in modo che rilevi qualsiasi perdita dalla superficie di prova, e fissarlo in tale posizione.

Far defluire l'acqua da un dispositivo a pressione costante attraverso il rilevatore di fuoriuscita, a circa 90 l/h, e regolare la temperatura di ingresso dell'acqua a (11 ± 0,5) °C al disopra del punto di rugiada dell'aria circostante. Accendere l'apparecchio nelle condizioni specificate in 6.3.1.2.1. Dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo da freddo, verificare la condensa sulla superficie del rilevatore. La presenza di condensa sul rilevatore indica perdita di prodotti della condensazione. Comunque, "sbuffi" di condensa di breve durata devono essere trascurati, purché vi siano intervalli di almeno 5 s tra ogni "sbuffo".

La condensa viene rilevata al meglio, illuminando la parte inferiore del rilevatore con una lampada brillante ed effettuando l'osservazione da un lato rispetto all'angolazione di visuale, per tutta la lunghezza del rilevatore. È vantaggioso posizionare una superficie nera in modo che essa si rifletta sulla superficie lucidata del rilevatore.

Nei casi dubbi, comunque, si raccomanda che le perdite siano rilevate con una sonda di campionamento collegata ad un analizzatore di CO_2. Qualsiasi strumento utilizzato deve essere sensibile ad una concentrazione di CO_2 dello 0,01%.

Un aumento del livello di CO_2 al disopra di quello ambientale maggiore dello 0,05% deve essere considerato non soddisfacente. Il metodo di campionamento utilizzato non deve disturbare il normale flusso dei prodotti della combustione.

6.3.1.2.2 Apparecchi di tipo C_{11} e C_{31}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un camino come descritto in 6.1.6.2. Il terminale viene sigillato, qualsiasi apertura di accensione viene chiusa e l'ingresso del gas al bruciatore principale e a tutti i bruciatori di accensione viene bloccato.

L'aria viene fatta passare all'interno dell'apparecchio e la portata di aria viene registrata quando la pressione all'interno dell'apparecchio si è stabilizzata a 0,5 mbar al disopra della pressione atmosferica.

Nota Un metodo conveniente di sottoporre a prova l'apparecchio è racchiudere il terminale in un involucro di plastica in cui possono essere installati un tubo di ingresso dell'aria e un tubo collegato ad un manometro.

6.3.2 Portate termiche

6.3.2.1 Generalità

Ai fini della presente norma, tutte le portate termiche vengono determinate a partire dalla portata volumica (V_o) o dalla portata massica (M_o), che si riferiscono alla portata ottenuta con il gas di riferimento nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar).

La portata termica (Q_o) in kW è data da una delle espressioni seguenti:

$Q_o = 0,278\ M_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0,278\ M_o \cdot H_i$; oppure

$Q_o = 0,278\ V_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0,278\ V_o \cdot H_i$

dove:

- M_o è la portata massica, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h) ottenuta in condizioni di riferimento;
- V_o è la portata volumica, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h) ottenuta in condizioni di riferimento;
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso;
- H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso.

La portata volumica e la portata massica corrispondono ad una misura e ad un flusso di gas di riferimento, in condizioni di riferimento ipotizzando, in altre parole, che il gas sia secco, a 15 °C e a pressione di 1 013,25 mbar.

In pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante la prova.

A seconda che sia determinata a partire dalla portata massica o da quella volumica, la portata corretta viene calcolata utilizzando le formule seguenti:

- determinazione in base alla portata massica:

$$M_o = M\sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{p_a + p} \times \frac{273,15 + t_g}{288,15} \times \frac{d_r}{d}}$$

- determinazione in base alla portata volumica:

$$V_o = V\sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{1\,013,25} \times \frac{p_a + p}{1\,013,25} \times \frac{288,15}{273,15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene quindi calcolata con la formula:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d$$

dove:

M_o è la portata massica in condizioni di riferimento;
M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova;
V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento;
V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova;
p_a è la pressione atmosferica, in millibar;
p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar;
t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi Celsius;
d è la densità del gas secco relativa all'aria secca;
d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule vengono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o da quella volumica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_o e V_o che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

Se viene utilizzato un gas umido (per la presenza di acqua) o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) viene sostituito dal valore della densità del gas umido d_h, data dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_s) \cdot d + 0{,}622 \cdot p_s}{p_a + p}$$

dove p_s è la pressione di vapore saturo del gas di prova, espressa in millibar alla temperatura t_g.

6.3.2.2 Portata termica nominale

La prova viene effettuata alla pressione di prova specificata dal costruttore, conformemente a 6.1.4.

L'apparecchio viene quindi munito di ciascuno degli iniettori prescritti e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2 per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico e con tutti i termostati fuori servizio.

La portata termica ottenuta Q_o viene confrontata con la portata termica nominale Q_n per verificare il requisito di cui in 5.1.2.1.

6.3.2.3 Portata termica di accensione

La prova viene effettuata alla pressione specificata dal costruttore, secondo 6.1.4, utilizzando una sistemazione che consenta il funzionamento autonomo della fiamma di accensione.

L'apparecchio viene quindi munito di ciascuno degli iniettori prescritti e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2 per ogni gas di riferimento.

Le misure vengono effettuate immediatamente dopo l'accensione della fiamma di accensione.

La portata termica ottenuta viene confrontata con la portata termica di accensione dichiarata dal costruttore, per verificare il requisito di cui in 5.1.2.2.

6.3.2.4 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Questo punto riguarda soltanto gli apparecchi dotati di regolatori di portata del gas che non vengono messi fuori servizio.

Prova n° 1: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente aperto e con la minima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4 per lo specifico gas di riferimento.

Prova n° 2: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente chiuso e con la massima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4 per lo specifico gas di riferimento.

Le prove vengono effettuate per ogni gas di riferimento relativo alla categoria di apparecchi, ad eccezione dei casi in cui il regolatore sia stato preregolato e sigillato dal costruttore in una posizione assegnata. In questo caso, il regolatore viene considerato come non esistente.

6.3.2.5 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Se l'apparecchio è dotato di regolatore della pressione del gas regolabile, esso viene regolato secondo necessità per fornire la portata volumetrica corrispondente alla portata termica nominale con il gas di riferimento alla pressione normale indicata in 6.1.4 e corrispondente a tale gas. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo. Questa prova viene effettuata per tutti i gas di riferimento con i quali il regolatore di pressione non viene messo fuori servizio. Comunque, per i gas della prima famiglia, questa verifica viene effettuata tra la pressione normale e quella massima.

6.3.2.6 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

L'apparecchio viene regolato secondo le istruzioni di installazione. Le prove vengono effettuate come descritto in 6.3.2.2, per le due posizioni estreme del dispositivo di adeguamento al carico termico.

6.3.3 Temperature limite

6.3.3.1 Generalità

L'apparecchio deve essere fatto funzionare con qualsiasi gas di riferimento relativo alla categoria di apparecchi alla portata termica nominale, con la minima portata di aria di circolazione specificata dal costruttore e tutti i termostati regolabili alla regolazione massima.

Per i generatori di aria calda non raccordabili, le alette di scarico devono essere regolate nella posizione di massima chiusura, come marcato e specificato dal costruttore.

6.3.3.2 Temperatura degli elementi che devono essere toccati durante il normale utilizzo

Le temperature delle parti specificate in 5.1.3.1 devono essere misurate in equilibrio termico, utilizzando uno strumento avente una precisione di ± 2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.1.

6.3.3.3 Temperature delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore dell'apparecchio

La prova viene effettuata quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico.

Le temperature dei punti più caldi delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore vengono misurate per mezzo di strumenti idonei, aventi una precisione di ± 2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.2.

6.3.3.4 Temperature dei componenti

Le temperature dei componenti vengono misurate quando viene raggiunto l'equilibrio termico nella prova descritta in 6.3.3.2 e dopo che l'apparecchio è stato spento alla fine della prova e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.3.

Le temperature dei componenti vengono misurate per mezzo di termocoppie applicate che hanno giunzioni termoelettriche, con una precisione di ± 2 K. Possono essere utilizzati dispositivi alternativi aventi una precisione equivalente.

Comunque, se un componente elettrico è intrinsecamente in grado di provocare un aumento di temperatura (per esempio le valvole automatiche di chiusura), la temperatura del componente non viene misurata. In questo caso, vengono collocate termocoppie o dispositivi alternativi per misurare la temperatura dell'aria intorno al dispositivo.

Le misure di temperatura dei componenti sono considerate soddsfacenti se:

$$t_m \leq t_s + t_a - 25 \text{ °C}$$

dove:

t_m è la massima temperatura misurata nella prova, in gradi Celsius;

t_s è la massima temperatura specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius;

t_a è la temperatura ambiente del locale, in gradi Celsius.

Se la massima temperatura del componente era stata specificata per una temperatura ambiente diversa da 25 °C, questa deve essere utilizzata.

6.3.3.5 Temperature dell'avvolgimento del motore del ventilatore

L'apparecchio viene installato secondo le condizioni di cui in 6.1.6 e alimentato elettricamente per mezzo di un dispositivo che consenta di variare la tensione dall'85% del valore minimo al 110% del valore massimo del campo di tensioni dichiarato dal costruttore, per esempio un trasformatore a tensione variabile.

La prova viene effettuata in aria calma e con l'apparecchio regolato alla portata termica nominale, utilizzando un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5). La tensione viene regolata al valore più sfavorevole compreso tra i limiti sopra citati.

Le misurazioni di temperatura vengono effettuate quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico e dopo che l'apparecchio è stato spento dai normali mezzi di controllo e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.4.

La resistenza degli avvolgimenti viene misurata il più velocemente possibile dopo lo spegnimento e quindi a brevi intervalli, in modo che possa essere tracciata una curva che rappresenti l'andamento della resistenza nel tempo a partire dallo spegnimento, per determinare il valore massimo della resistenza.

L'aumento di temperatura degli avvolgimenti viene calcolato con la formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

dove:

Δt è l'aumento di temperatura, in kelvin;
R_1 è il valore della resistenza all'inizio della prova, in ohm;
R_2 è il valore massimo della resistenza alla fine della prova, in ohm;
t_1 è la temperatura ambiente all'inizio della prova, in gradi Celsius;
t_2 è la temperatura ambiente alla fine della prova, in gradi Celsius;
C è una costante pari a 234,5 °C, per il rame.

6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Tutte queste prove vengono eseguite con l'apparecchio a freddo e in equilibrio termico, se non altrimenti specificato.

6.3.4.1 Accensione e interaccensione

6.3.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

6.3.4.1.1.1 Prove

Prova n° 1

L'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento e gas limite (vedere prospetto 5) alla pressione normale, secondo 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione è possibile in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni del costruttore per l'utilizzo.

Prova n° 2

Per questa prova le regolazioni iniziali del bruciatore e del bruciatore di accensione non vengono modificate e l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, con la pressione all'ingresso dell'apparecchio ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale e la minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene quindi verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione è possibile in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso del costruttore.

Prova n° 3

Senza modificare le regolazioni iniziali del bruciatore o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene quindi verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione è possibile in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni del costruttore per l'utilizzo.

6.3.4.1.1.2 Riduzione della fiamma del bruciatore di accensione

Questa prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

La portata di gas del bruciatore di accensione viene quindi ridotta al minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale.

La necessaria riduzione della portata di gas al bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se esistente, oppure, se ciò non è possibile,
- mediante un regolatore appositamente inserito nell'alimentazione di gas al bruciatore di accensione.

Viene quindi verificata la corretta accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione.

Se un bruciatore di accensione ha diverse aperture che possono rimanere bloccate, la prova viene effettuata con tutti gli orifizi calibrati del bruciatore di accensione bloccati, eccetto quello che produce la fiamma che sollecita il sensore di fiamma.

6.3.4.1.2 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del gas del bruciatore principale

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla portata termica nominale.

Con la valvola gas automatica a valle sulla linea del gas principale mantenuta aperta forzatamente, accendere l'apparecchio.

6.3.4.1.3 Apparecchi con accensione automatica

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla portata termica nominale.

Viene verificata l'accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se esso viene acceso direttamente. La prova viene ripetuta, ritardando progressivamente l'accensione fino ad un massimo del 25% in più del tempo di sicurezza dichiarato dal costruttore.

Per ritardare l'accensione è generalmente necessario prevedere un comando indipendente per le valvole automatiche di chiusura del gas principale o del gas di accensione e per il funzionamento del dispositivo di accensione. Un'adeguata soluzione è quella di fornire una tensione di alimentazione, indipendente dal sistema di comando automatico del bruciatore, alla/alle relativa/e valvola/e del gas e al dispositivo di accensione.

Nota Per ragioni di sicurezza, il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato gradualmente.

6.3.4.1.4 Condizioni speciali

6.3.4.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{11}

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla corrispondente pressione normale (vedere prospetti 6 e 7). Esso viene collegato ad un camino di scarico avente lo stesso diametro nominale del collegamento del camino e rettilineo, per un tratto non minore di 10 diametri immediatamente sovrastanti l'interruttore di tiraggio. Vengono applicate correnti d'aria verso il basso fino a 3 m/s attraverso il camino, utilizzando un idonea apparecchiatura di tiraggio verso il basso (vedere figura 2).

Una seconda prova viene effettuata con il camino di scarico bloccato.

6.3.4.1.4.2 Apparecchi di tipo C_{11}

L'apparecchio viene installato sull'apparecchiatura di prova descritta nella figura 3, con un condotto di scarico lungo 350 mm, a meno che le istruzioni del costruttore non indichino che può essere utilizzato un condotto più corto. In questo caso, viene utilizzata la minima lunghezza del condotto specificata dal costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento secondo il prospetto 5 e regolato per ottenere la portata termica nominale.

Vengono quindi effettuate tre serie di prove:

1ª Serie

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a raffiche di vento di differente velocità nei tre piani seguenti:

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato, con incrementi di 15°, tra 0° e 90° compresi. Se il terminale non è simmetrico rispetto all'asse verticale, le prove vengono effettuate con incrementi di 15° tra 0° e 180° compresi.

Le prove vengono effettuate a tre diverse velocità del vento: 2,5 m/s, 5 m/s e 10 m/s.

In ciascuna di queste 63 condizioni (117 in caso di asimmetria) viene effettuata una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ciascuno dei tre piani di incidenza, vengono registrate le tre combinazioni di velocità del vento e di angolo di incidenza, che producono la più alta concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione.

2ª Serie

Per ognuna delle nove combinazioni registrate durante la prima serie, viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esistente, e quindi il bruciatore principale per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

3ª Serie

La prima e la seconda serie vengono ripetute alla minima portata termica permessa dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{31}

L'apparecchio viene installato sull'apparecchiatura descritta nelle figure 4 e 5, con le lunghezze dei condotti dell'alimentazione di aria e di evacuazione dei prodotti della combustione aventi la minima resistenza equivalente specificata nelle istruzioni del costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento secondo il prospetto 5, e regolato in modo da ottenere la portata termica nominale.

Vengono quindi effettuate tre serie di prove:

1ª Serie

L'estremità dell'apparecchio viene sottoposta a raffiche di vento di differente velocità nei tre piani seguenti:

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 20° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 45° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato tra 0° e 90° compresi, con prove intermedie effettuate a 35° e a 70°. Inoltre, se il terminale è adatto all'uso su tetti in pendenza, le prove vengono ripetute con la superficie di prova inclinata di 25° e di 55° (vedere figura 5).

Le prove vengono effettuate a cinque diverse velocità del vento: 0,5 m/s, 1,5 m/s, 2,5 m/s, 5 m/s e 10 m/s.

In ciascuna di queste condizioni viene effettuata una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ogni combinazione di velocità del vento e di angolo di incidenza vengono registrate le concentrazioni di CO e CO_2 nei prodotti della combustione.

2ª Serie

Per ognuna delle nove combinazioni che hanno dato la più bassa concentrazione di CO_2 durante la prima serie, viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esistente, e quindi il bruciatore principale per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

3ª Serie

La prima e la seconda serie vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai controlli, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.2 Stabilità di fiamma

6.3.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Prova n° 1

Senza modificare le regolazioni iniziali del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente con l'appropriato gas di ritorno di fiamma e la pressione viene ridotta, all'ingresso dell'apparecchio, alla minima pressione specificata in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, permessa dai controlli, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

Prova n° 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito in seguito con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione viene aumentata, all'ingresso dell'apparecchio, alla massima pressione specificata in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, permessa dai controlli, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

6.3.4.2.2 Condizioni speciali (apparecchi di tipo B_{11})

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale e viene sottoposto, a livello del bruciatore, ad una corrente d'aria di 2 m/s con diametro minimo (o minima dimensione della sezione trasversale se la corrente d'aria non è circolare) di 0,5 m.

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale e viene spostato attraverso uno o più angoli di incidenza (a discrezione del laboratorio di prova) all'interno di un angolo completo di 360° intorno all'apparecchio, con il centro del cerchio che passa attraverso i due piani verticali di simmetria dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con il bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione accesi contemporaneamente e, se opportuno, con soltanto il bruciatore di accensione acceso. Qualsiasi apertura di accensione rimane chiusa durante la prova.

La prova viene ripetuta alla minima portata permessa dai controlli, se tale operazione è prevista dal costruttore.

Durante la prova, vengono prese precauzioni per proteggere l'interruttore di tiraggio dagli effetti del vento.

6.3.5 Combustione

6.3.5.1 Installazione di prova

Se non diversamente specificato gli apparecchi di tipo B_{11} vengono installati secondo 6.1.6.2.

Se non diversamente specificato, gli apparecchi di tipo C_{11} e C_{31} vengono installati secondo 6.1.6.2, ma collegati a condotti aventi la lunghezza massima specificata dal costruttore.

6.3.5.2 Procedimento di prova

L'apparecchio viene regolato inizialmente alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.

I prodotti della combustione devono essere raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un'idonea sonda di campionamento (vedere figure 6, 7 e 8, secondo il caso).

Per tutte le prove, il campione deve essere prelevato quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico, mentre funziona nelle condizioni specificate.

Le concentrazioni di monossido di carbonio, CO, anidride carbonica, CO_2, e ossigeno, O_2, secondo il caso, vengono misurate con un metodo avente precisione compresa entro il ± 6% della lettura.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \cdot \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}}$$

dove:

$V_{CO,N}$ è la percentuale di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2,N}$ è la percentuale calcolata di CO_2 nei prodotti della combustione secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e $V_{CO_2,M}$ sono le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica, rispettivamente misurate nel campione durante la prova, entrambe espresse nelle stesse unità.

I valori di $V_{CO_2,N}$ sono indicati nel prospetto 8 per i gas di prova.

prospetto 8 **Valori di $V_{CO_2,N}$**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
$V_{CO_2,N}$	7,6	11,7	12,2	11,5	11,8	14,0	13,7

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M}$$

dove:

$V_{O_2,M}$ e $V_{CO,M}$ sono rispettivamente le concentrazioni di ossigeno e ossido di carbonio misurate nel campione, entrambe espressi in per cento.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando essa fornisce una precisione maggiore della formula basata sulla concentrazione di CO_2.

6.3.5.3 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Le prove seguenti vengono effettuate in condizioni di aria calma.

6.3.5.3.1 Prova n° 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4.

6.3.5.3.2 Prova n° 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale e la pressione minima indicata in 6.1.4.

6.3.5.3.3 Prova n° 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, il gas di riferimento viene sostituito con gli appropriati gas limite di combustione incompleta e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.5.1.

Se necessario, i gas limite di combustione incompleta vengono sostituiti dagli appropriati gas limite di formazione di fuliggine e l'apparecchio viene fatto funzionare per 3 cicli di 30 min acceso e 30 min spento. Dopo la prova, l'apparecchio viene controllato per rilevare eventuali depositi carboniosi nello scambiatore di calore.

6.3.5.3.4 Prova n° 4

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria e fatto funzionare alla portata termica nominale.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato elettricamente con una tensione pari all'85% del valore minimo e poi ad una tensione pari al 110% del valore massimo del campo di tensioni indicato dal costruttore.

6.3.5.4 Condizioni speciali

6.3.5.4.1 Apparecchi di tipo B_{11}

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la categoria e fatto funzionare alla portata termica nominale.

Una prima prova viene effettuata con il camino di scarico bloccato.

Una seconda prova viene effettuata applicando una corrente d'aria continua verso il basso di 3 m/s e poi di 1 m/s all'interno del camino di prova, utilizzando un'idonea apparecchiatura di tiraggio verso il basso (vedere figura 2).

I prodotti della combustione vengono raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un apposito dispositivo collocato all'interno dell'interruttore di tiraggio.

6.3.5.4.2 Apparecchi di tipo C_{11}

I prodotti della combustione vengono campionati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.4.2. Viene determinata la media dei nove valori più elevati di CO registrati in 6.3.4.1.4.2 e ne viene verificata la conformità al requisito di cui in 5.1.5.2.2.

6.3.5.4.3 Apparecchi di tipo C_{31}

I prodotti della combustione vengono campionati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.4.3. Viene determinata la media dei nove valori più elevati di CO registrati in 6.3.4.1.4.3 e ne viene verificata la conformità al requisito di cui in 5.1.5.2.3.

6.3.5.5 Altri inquinanti

6.3.5.5.1 Generalità

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.3.5.1.

Per gli apparecchi destinati a utilizzare gas della seconda e della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 20. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente il G 25, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 25. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 30. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 31.

L'apparecchio viene regolato alla propria portata termica nominale e, dove appropriato, alle altre portate termiche regolate dai dispositivi di controllo.

Le misurazioni di NO_x vengono effettuate quando l'apparecchio è in equilibrio termico, in conformità ai dettagli forniti nel CR 1404.

Le condizioni di riferimento per l'aria di combustione sono:

- temperatura: 20 °C;
- umidità: 10 g H_2O /kg di aria.

Se le condizioni di prova sono diverse dalle suddette condizioni di riferimento, è necessario correggere i valori di NO_x come specificato di seguito.

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0,02\,NO_{x,m} - 0,34}{1 - 0,02\,(h_m - 10)}(h_m - 10) + 0,85(20 - T_m)$$

dove:

$NO_{x,0}$ è il valore di NO_x corretto alle condizioni di riferimento ed espresso in milligrammi per kilowattora (mg/kWh);

$NO_{x,m}$ è il valore di NO_x misurato a h_m e T_m in milligrammi per kilowattora (mg/kWh) nell'intervallo tra 50 mg/kWh e 300 mg/kWh;

h_m è l'umidità rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in g/kg nell'intervallo tra 5 g/kg e 15 g/kg;

T_m è la temperatura ambiente rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in °C nell'intervallo tra 15 °C e 25 °C.

I valori di NO_x misurati vengono ponderati in conformità a 6.3.5.5.2. Si verifica che il valore di NO_x ponderato non sia maggiore del valore limite dichiarato in 5.1.5.3.

Per il calcolo delle conversioni di NO_x, vedere appendice H.

6.3.5.5.2 Ponderazione

I valori di NO_x misurati vengono ponderati utilizzando le seguenti formule che tengono conto del rendimento, della capacità termica e delle caratteristiche di utilizzo dell'apparecchio.

Apparecchi con comando acceso/spento: $E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando alto/basso:

con $Q_{min} \geq 60\%$: $0,2\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,8\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

con $60\% > Q_{min} \geq 50\%$: $0,25\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,75\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

con $50\% > Q_{min} \geq 40\%$: $0,33\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,67\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

con $40\% > Q_{min} \geq 30\%$: $0,5\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,5\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

con $Q_{min} < 30\%$: $E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando progressivo:

con $Q_{min} \geq 60\%$: $0,2\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,8\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

con $Q_{min} < 60\%$: $0,2\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0,4\ E_{Q_{60}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{60}}} + 0,4\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

dove:

E_{Q_n} è il valore delle emissioni alla portata termica nominale;

$E_{Q_{min}}$ è il valore delle emissioni alla portata termica minima;

$E_{Q_{60}}$ è il valore delle emissioni al 60% della portata termica nominale;

η_{ref} è il rendimento di riferimento, vale a dire il requisito di rendimento applicabile indicato in 5.2;

η_{Q_n} è il rendimento alla portata termica nominale;

$\eta_{Q_{min}}$ è il rendimento alla portata termica minima;

$\eta_{Q_{60}}$ è il rendimento al 60% della portata termica nominale.

Nota Vedere anche 5.2, dove Q_{min} è intesa come qualunque portata termica minore della portata termica nominale, e in relazione ad essa vengono misurati sia il rendimento sia il valore delle emissioni di NO_x.

6.3.6 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

6.3.6.1 Prova n° 1

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.1.6 e alimentato con un appropriato gas di riferimento, alla portata termica nominale massima dichiarata dal costruttore. Qualsiasi dispositivo di controllo della temperatura dell'aria o controllo della portata dell'aria, non viene fatto funzionare.

A seconda della progettazione dell'apparecchio e dell'idoneità della prova, effettuare quindi la prova come descritto in 6.3.6.1.1, in 6.3.6.1.2 oppure in 6.3.6.1.3.

6.3.6.1.1 Apparecchi progettati per essere collegati a canali di distribuzione dell'aria o apparecchi in cui la pressione statica del flusso di aria è, per progetto, ≥ 100 Pa

Tutte le alette di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita. Un condotto di lunghezza 1,0 m, con la stessa sezione trasversale e le stesse dimensioni dell'uscita dell'apparecchio, deve essere collegato ad ogni uscita (ai fini di questa prova, il costruttore deve fornire il condotto necessario).

L'estremità libera del condotto viene dotata di un dispositivo che riduce simmetricamente l'area della sezione trasversale dell'uscita del condotto.

Al centro dell'estremità libera del condotto viene collocata una singola termocoppia o un dispositivo similare, per misurare la temperatura dell'aria che fuoriesce dall'apparecchio.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata di aria viene progressivamente ridotta, utilizzando l'orifizio calibrato, finché il dispositivo di arresto da surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di arresto per surriscaldamento viene riazzerato non appena è possibile farlo e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura così registrata è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ripetuta fino a raggiungere la peggiore condizione.

6.3.6.1.2 Apparecchi progettati per soffiare liberamente aria nell'ambiente da riscaldare e dotati di una sola uscita

Tutte le alette di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita. Un condotto di lunghezza 1,0 m, con la stessa sezione trasversale e le stesse dimensioni dell'uscita dell'apparecchio, deve essere collegato all'uscita (ai fini di questa prova, il costruttore deve fornire il condotto necessario).

Un numero sufficiente di termocoppie, o di dispositivi simili, viene collocato a 0,5 m dall'uscita dell'apparecchio e parallelamente al piano dell'uscita stessa all'interno del condotto e posizionato per fornire la temperatura media dell'aria distribuita. Normalmente, cinque termocoppie sistemate a croce sono adatte allo scopo.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata di aria viene progressivamente ridotta o riducendo la tensione di alimentazione al ventilatore o con altri mezzi adeguati, finché il dispositivo di arresto per surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura media dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di arresto per surriscaldamento viene riazzerato non appena è possibile farlo e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura così registrata è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ripetuta fino a raggiungere la peggiore condizione.

6.3.6.1.3 Apparecchi progettati per soffiare liberamente aria nell'ambiente da riscaldare e dotati di uscite multiple

Tutte le alette di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita.

Un numero sufficiente di termocoppie, o di dispositivi simili, viene collocato per misurare la temperatura media dell'aria ad ogni uscita e nel piano dell'uscita stessa. Normalmente, cinque termocoppie sistemate a croce sono adatte allo scopo.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata d'aria viene progressivamente ridotta, chiudendo l'ingresso dell'aria al ventilatore in modo simmetrico, o con altri mezzi idonei, finché il dispositivo di arresto per surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura media dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di arresto per surriscaldamento viene riazzerato non appena è possibile farlo e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura registrata è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ancora ripetuta finché non viene raggiunta la peggiore condizione.

6.3.6.2 Prova n° 2

L'apparecchio viene installato secondo 6.1.6.

Il controllo della temperatura dell'aria e il ventilatore di distribuzione dell'aria vengono messi fuori servizio.

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo da freddo alla portata termica nominale, utilizzando un appropriato gas di riferimento, come specificato nel prospetto 5. Comunque, gli apparecchi con adeguamento al carico termico vengono fatti funzionare alla massima portata termica specificata dal costruttore.

L'apparecchio viene fatto funzionare finché il controllo per surriscaldamento interviene ad interrompere il flusso del gas al bruciatore principale. L'apparecchio esegue poi cicli sul controllo per surriscaldamento per un periodo sufficiente ad assicurare che sia stata raggiunta la condizione peggiore.

Il meccanismo di riarmo manuale viene azionato dopo il primo blocco e ad ogni minuto durante questo periodo di raffreddamento e ogni successivo, finché il comando consente il nuovo avviamento.

6.3.7 Ciclaggio termico dello scambiatore di calore

Prima dell'effettuazione della prova, lo scambiatore di calore viene attentamente esaminato e tutte le anomalie di produzione registrate (per esempio danno da utensile, difetti di saldatura, montaggio non accurato, ecc.). Tutte queste anomalie non vengono considerate nell'esame finale dello scambiatore di calore.

L'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 6.1.6 e fatto funzionare alla pressione normale, utilizzando un appropriato gas di riferimento.

Una termocoppia collegata ad un controllo indipendente viene applicata al corpo del dispositivo di arresto per surriscaldamento. Il dispositivo di controllo della temperatura dell'aria viene scollegato e l'apparecchio viene fatto funzionare finché il dispositivo di arresto per surriscaldamento interrompe il gas al bruciatore principale. La temperatura rilevata dalla termocoppia al momento dello spegnimento viene registrata dal controllo indipendente.

Il dispositivo di arresto per surriscaldamento viene poi scollegato e sostituito con il controllo indipendente, preregolato per spegnere l'apparecchio ad una temperatura maggiore di 10 K, rispetto alla temperatura della termocoppia precedentemente registrata.

Nota 1 Se un apparecchio è dotato di un limitatore di temperatura riazzerabile (dispositivo di controllo per surriscaldamento) oltre al dispositivo di arresto da surriscaldamento, il precedente può essere utilizzato come base per condurre la prova, cioè essere fissato ad una temperatura di 10 K maggiore del punto di regolazione.

L'apparecchio viene poi fatto funzionare con il gas aperto e il ventilatore di distribuzione dell'aria spento, finché il controllo indipendente spegne l'apparecchio. Il ventilatore di distribuzione dell'aria viene poi avviato e fatto funzionare per 3,5 min.

Il ciclo viene ripetuto 5 000 volte.

Se componenti diversi dallo scambiatore di calore vengono influenzati negativamente durante la prova di ciclaggio termico, devono essere presi provvedimenti per salvaguardare tali componenti ed evitare effetti dannosi sullo scambiatore di calore.

Nota 2 Se si può dimostrare che la conformazione fisica dello scambiatore di calore o il tipo di controllo adottato rendono la prova non adeguata, può essere concordata e progettata una prova equivalente tra il costruttore e l'organismo notificato.

6.4 Rendimento

6.4.1 Condizioni generali di prova

6.4.1.1 Principio del metodo di prova

Il rendimento termico viene determinato, mediante il metodo della perdita allo scarico, a partire dalla misura della concentrazione di CO_2, e della temperatura dei prodotti della combustione.

6.4.1.2 Locale di prova

Il locale deve essere adeguatamente ventilato ma privo di correnti d'aria, tali da compromettere le prestazioni dell'apparecchio. La temperatura del locale deve essere mantenuta a (20 ± 5) °C e, durante la prova, essa non deve variare di oltre 2 K.

6.4.1.3 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio viene installato come stabilito in 6.1.6 e alimentato, secondo le istruzioni del costruttore, con il gas di riferimento (vedere prospetto 5), eccetto gli apparecchi di Tipo C_{31}, che vengono installati con i condotti dell'aria comburente e dell'evacuazione dei prodotti della combustione aventi la minima lunghezza dichiarata dal costruttore.

6.4.2 Condizioni di prova

L'apparecchio viene alimentato con il/i gas realmente distribuito/i oppure il/i gas di riferimento corrispondente/i alla sua categoria e fatto funzionare entro il ± 2% della/delle portata/e termica/che specificata/e, utilizzando la minima portata di distribuzione dell'aria dichiarata dal costruttore.

La concentrazione di CO_2 e la temperatura dei prodotti della combustione vengono misurate per mezzo di un'idonea sonda, che comprende un dispositivo di misurazione della temperatura, collocato nel sistema di scarico dopo l'interruttore di tiraggio o dopo il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, secondo il caso. La portata di campionamento dei prodotti della combustione necessaria per la misurazione della temperatura è circa 100 l/h.

Per gli apparecchi di tipo B_{11}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 6 e viene posizionata 800 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico dell'apparecchio.

Per gli apparecchi di tipo C_{11}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 7. Se possibile, viene posizionata come illustrato nella figura 8.

Nota Per gli apparecchi di tipo C_{11} nei quali la sopra citata collocazione non è adeguata, la posizione di campionamento deve essere concordata tra il costruttore e l'ente di verifica, una volta effettuate misurazioni sufficienti per assicurare la coerenza dei risultati.

Per gli apparecchi di tipo C_{31}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 6. Essa viene posizionata 800 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico dell'apparecchio.

6.4.3 Procedimento di prova

Con l'apparecchio installato e regolato come descritto in 6.4.1.3, l'apparecchio viene fatto funzionare per un periodo di tempo sufficiente a raggiungere l'equilibrio termico. Vengono poi effettuate misurazioni della temperatura e della concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente.

La portata di gas viene misurata contando un numero intero di giri del contatore del gas in un periodo di almeno 100 s.

6.4.4 Precisione delle misurazioni

Vengono effettuate misurazioni con la precisione seguente.

prospetto 9 **Precisione di misurazione**

Grandezza misurata	Precisione di misurazione
Temperatura dell'aria comburente	± 0,5 °C
Temperatura dei prodotti della combustione	± 2 °C
Concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente	± 6% della concentrazione campione (%)
Potere calorifico	± 0,5%

6.4.5 Calcolo del rendimento

I simboli utilizzati nel calcolo sono definiti come segue:

q_1 è la quantità di calore dei prodotti della combustione secchi (percentuale della quantità di calore ceduta per unità di volume del gas);

q_2 è la quantità di calore del vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione (percentuale della quantità di calore ceduta per unità di volume del gas);

C_1 è il calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi, in megajoule al metro cubo kelvin (vedere figura 9);

t_1 è la temperatura media dell'aria comburente, in gradi Celsius;

t_2 è la temperatura media dei prodotti della combustione, in gradi Celsius;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo;

H_s è il potere calorifico superiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo;

V_f è il volume dei prodotti della combustione secchi per unità di volume di gas, in metri cubi.

V_f viene calcolato partendo dal volume di CO_2 (V_{CO_2}) prodotto dalla combustione di un metro cubo di gas (vedere prospetto 10) e dalla concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione ($V_{CO_2,M}$):

$$V_f = \frac{V_{CO_2} \cdot 100}{V_{CO_2,M}}$$

prospetto 10 **Valori di V_{CO_2}**

Designazione del gas	V_{CO_2}
G 110	0,26
G 120	0,32
G 20	1
G 25	0,86
G 30	4
G 31	3

Il rendimento netto η_{net} (in %) è dato da:

$$\eta_{net} = 100 - (q_1 + q_2)$$

dove

$$q_1 = C_1 \cdot V_f \cdot \frac{t_2 - t_1}{H_i} \cdot 100$$

e

$$q_2 = 0,077 \cdot (t_2 - t_1) \cdot \frac{H_s - H_i}{H_i}$$

6.4.6 Prova supplementare per gli apparecchi con comando modulante o del tipo alto/basso

La prova viene effettuata e il rendimento viene misurato secondo quanto specificato da 6.4.1 a 6.4.5, con l'apparecchio regolato alla portata minima.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.

figura 1 **Indicatore di perdite**

Legenda

- A Uscita dell'acqua
- B Brasatura
- C Spessore 1 mm, superficie di ottone rivestito di rodio
- D Superficie altamente lucidata e priva di rugosità
- E Ingresso dell'acqua
- F Ottone, rivestito di nichel opaco

figura 2 **Prova di un apparecchio in condizioni di tiraggio anomale**

Legenda

A e B Valvole di derivazione per ottenere una corrente discendente o ascendente
C Ventilatore
D Raccordo flessibile
E Misurazione della velocità con tubo di Pitot

figura 3 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_{11}**

Legenda

A Generatore di vento
H Piano orizzontale
V Piano verticale
α = 0 (vento orizzontale), + 30˚ e - 30˚
β = 0 (vento radente), 15˚, 30˚, 45˚, 60˚, 75˚, 90˚ (perpendicolare alla parete di prova)

Se il terminale non è simmetrico, le prove vengono continuate con i seguenti angoli di incidenza: 105˚, 120˚, 135˚, 150˚, 160˚, 180˚.

L'angolo β può essere variato modificando la posizione del generatore di vento (parete fissa) o ruotando la parete di prova su un asse centrale verticale.

La parete di prova è una parete verticale robusta con lato di almeno 1,8 m, con un pannello rimovibile al centro. Il terminale dell'apparecchio è montato in modo che il suo centro geometrico coincida con il centro 0 della parete di prova e la sua sporgenza dalla parete è quella raccomandata dal costruttore.

Le caratteristiche del generatore di vento e la distanza dalla parete di prova contro la quale è collocato, sono scelte in modo che siano soddisfatti i seguenti criteri a livello della parete di prova, dopo che il pannello centrale è stato rimosso:
- la superficie esposta al vento è un quadrato di circa 90 cm di lato, o è a sezione circolare con diametro 60 cm;
- si possano ottenere velocità del vento di 2,5, 5 e 10 m/s con una precisione del 10%, sull'intera superficie esposta al vento;
- la corrente d'aria sia essenzialmente parallela e non abbia rotazione residua.

Quando il pannello centrale rimovibile non è abbastanza ampio per permettere la verifica di questi criteri, essi vengono verificati senza parete ad una distanza corrispondente alla distanza esistente in pratica tra la parete e l'ugello di scarico del generatore di vento.

figura 4 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_{31} - tetto piatto**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e condotto di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Superficie esposta al vento (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

figura 5 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_{31} - tetto inclinato**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e condotto di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Superficie esposta al vento (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

figura 6 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{11} e C_{31}**

Legenda

B Termocoppia

D Raggio

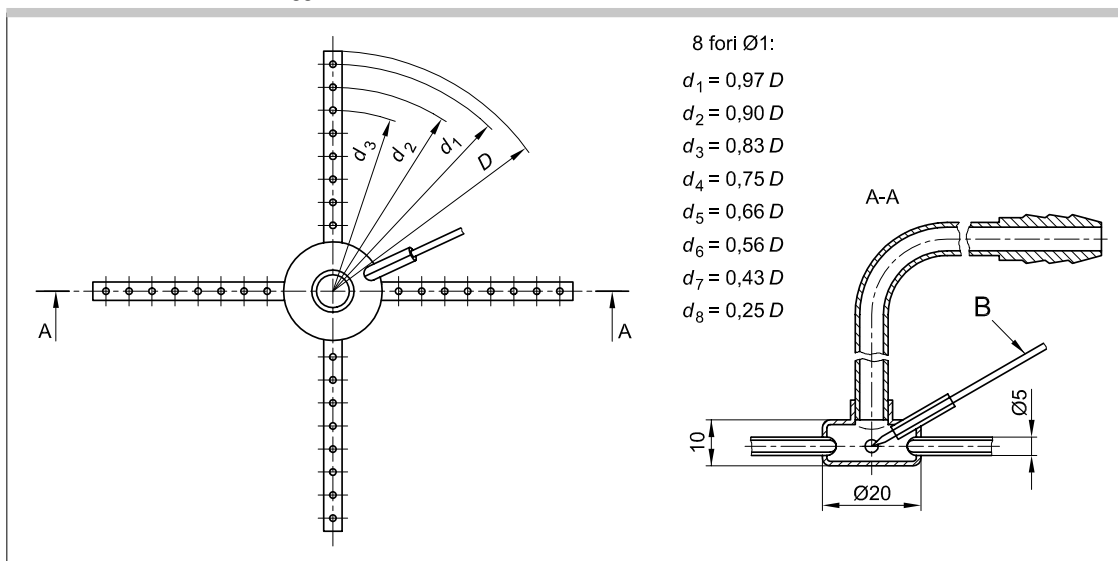



figura 7 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_{11}**

Legenda

- A Filo della termocoppia cromo/alluminio
- B Cemento isolante
- C Guaina di ceramica a doppio foro
- D 3 fori di campionamento ϕ (*x*) in mm

Nota 1 - Il materiale è acciaio inossidabile con finitura lucidata.

Nota 2 - La dimensione dovrebbe essere scelta in funzione del diametro del condotto di entrata dell'aria e del suo isolamento.

Nota 3 - Le dimensioni per la sonda di diametro 6 mm [adatta per un condotti di uscita dei prodotti di diametro ( ) maggiore di 75 mm] sono le seguenti:

- diametro esterno della sonda ( ): 6 mm
- spessore della parete: 0,6 mm;
- diametro dei fori di campionamento ( ): 1,0 mm;
- guaina di ceramica a doppio foro: ϕ 3 mm × 0,5 mm di alesaggio;
- cavo della termocoppia: ϕ 0,2 mm.

Per i condotti di evacuazione dei prodotti di diametro minore di 75 mm, dovrebbe essere utilizzata una sonda più piccola, con ( ) e ( ) scelti in modo che:

a) l'area occupata dalla sonda sia minore del 5% della sezione trasversale del condotto;

b) l'area totale dei fori di campionamento sia minore dei 3/4 della sezione trasversale della sonda.

figura 8 **Posizione di campionamento per apparecchi di tipo C_{11}**

Legenda

1 All'indicatore di temperatura
2 Alla pompa di campionamento

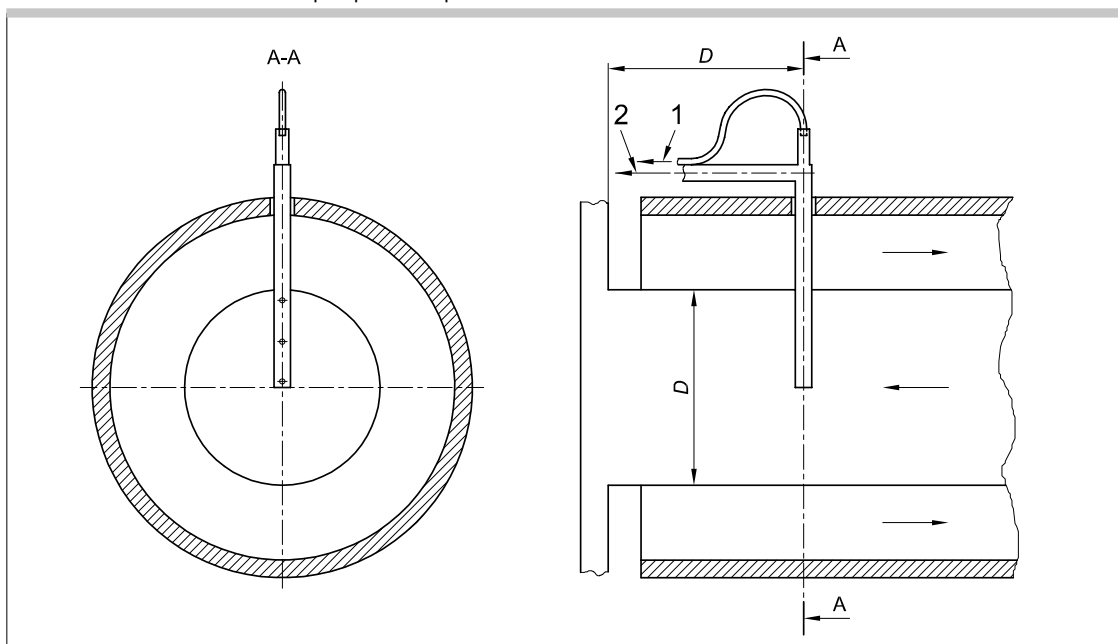
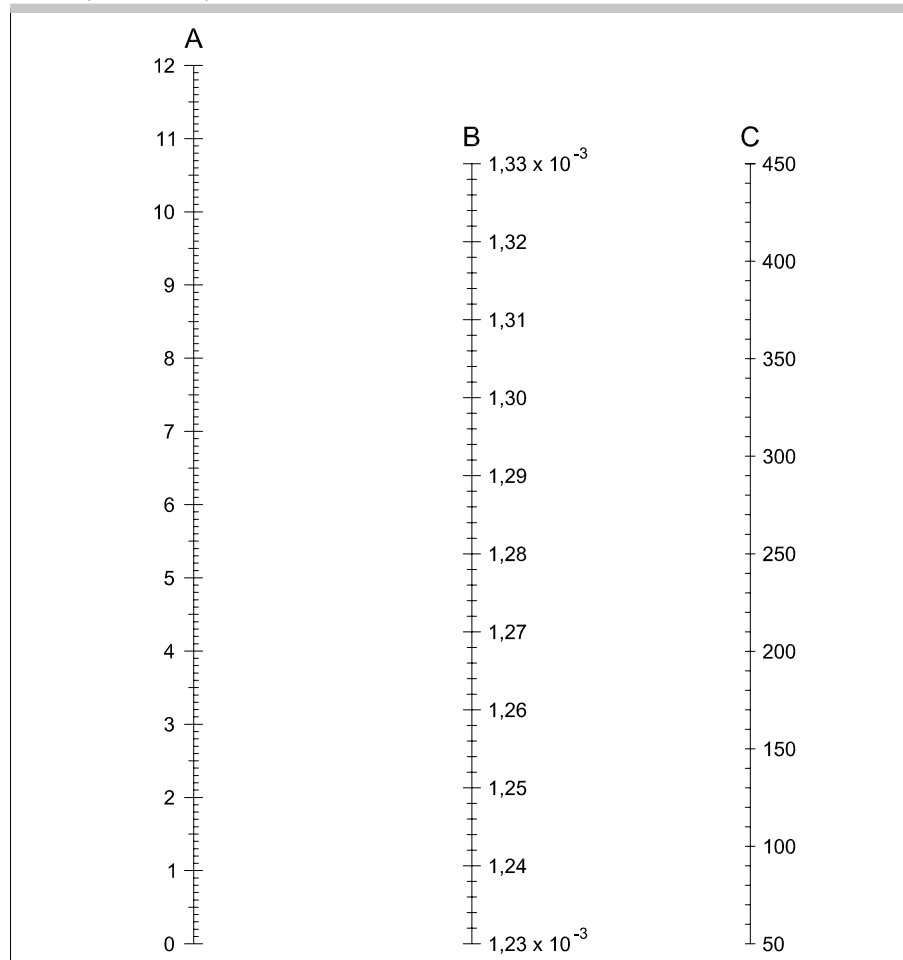



figura 9 **Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi**

Legenda

A Differenza tra la percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione e la percentuale di CO_2 nell'aria

B Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi in MJ/(m^3 k)

C Temperatura dei prodotti della combustione in ˚C

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura dell'apparecchio

7.1.1 Descrizione

Gli apparecchi sono identificati da:

- categoria;
- portata nominale, o campo di portate regolabili.

7.1.2 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, applicate sull'apparecchio in modo fisso e durevole, per far sì che le informazioni siano visibili e possano essere lette dall'installatore. La/le targa/ghe dati e/o la/le etichetta/e deve/devono fornire in caratteri indelebili[4)] almeno le informazioni seguenti:

- il nome del costruttore[5)], o del suo rappresentante autorizzato e il relativo indirizzo;
- la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portate per un apparecchio con portata regolabile, espresse in kilowatt, che stabilisca se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il numero di matricola;
- il PIN (numero di identificazione del prodotto dell'organismo notificato);
- l'identificazione commerciale dell'apparecchio;
- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/le categoria/e dell'apparecchio: se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'opportuno Paese/i di destinazione;
- la pressione di regolazione per gli apparecchi con regolatore di pressione;
- la natura e la tensione della corrente elettrica utilizzata e la massima potenza elettrica assorbita (in volt, ampere, hertz e kilowatt) per tutte le previste condizioni di alimentazione elettrica.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria/e di apparecchi e al Paese/i di destinazione.

Per un apparecchio con portata nominale regolabile, deve esserci abbastanza spazio per l'installatore per indicare in modo durevole il valore della portata termica nominale per il quale l'apparecchio è stato regolato al momento della messa in servizio.

7.1.3 Marcature supplementari

L'apparecchio deve essere marcato con il testo seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

7.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare almeno le informazioni seguenti:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'opportuno Paese/i di destinazione.

4) L'indelebilità della marcatura viene verificata mediante una prova effettuata secondo 7.14 della EN 60335-1:1988.

5) La parola "costruttore" significa la persona, l'organizzazione o l'azienda che si assume la responsabilità di progettare e costruire un prodotto in previsione di collocarlo sul mercato a proprio nome all'interno dell'UE.

Inoltre, l'imballaggio deve essere marcato con il testo seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria/e di apparecchi e al/i Paese/i di destinazione diretta.

7.3 Utilizzo dei simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

7.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1:1988.

7.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 11.

Durante il periodo di transizione devono essere utilizzati, oltre al simbolo, i mezzi di identificazione dichiarati in uso nei vari Paesi membri del CEN. Questi mezzi aggiuntivi sono indicati nell'appendice E.

prospetto 11 **Simboli dei vari tipi di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice di categoria corrispondente
Prima famiglia[1]:	
G 110	1a
G 120	1b
G 130	1c
G 140	1d
G 150	1e
Seconda famiglia:	
G 20	2H, 2E, 2E+, 2Esi[2], 2Er[2], 2ELL[2]
G 25	2L, 2Esi[3], 2Er[3], 2ELL[3]
Terza famiglia:	
G 30	3B/P, 3+[4) 6)]
G 31	3+[5) 6)], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, tutti i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi devono essere indicati.
2) Quando l'apparecchio è regolato per il G 20.
3) Quando l'apparecchio è regolato per il G 25.
4) Si applica soltanto agli apparecchi che non richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, o agli apparecchi che richiedono regolazione e che sono regolati per il G 30.
5) Si applica soltanto agli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31 e che sono regolati per il G 31.
6) Per gli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, l'etichetta riportante la regolazione per gli altri gas e l'altra pressione della coppia di pressioni, deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

7.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo "p".

7.3.4 Paese di destinazione

In conformità alla EN 23166:1993, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai codici seguenti:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

7.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo la EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "*cat*".

7.3.6 Altre informazioni

I simboli riportati di seguito non sono obbligatori, ma sono raccomandati con la dicitura "preferenziale" ed escludono l'utilizzo di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di molteplici e diverse marcature.

7.3.6.1 Portata termica nominale di un bruciatore: Q_n.

7.3.6.2 Portata termica nominale di tutti i bruciatori dell'apparecchio: $\sum Q_n$.

7.3.7 Emissioni

Il costruttore può scegliere se dichiarare il valore delle emissioni di NO_x ponderato o se esprimerlo con una classe sulla base dell'elenco seguente:

- Classe 1, per valori che non sono maggiori di 250 mg/kWh;
- Classe 2, per valori che non sono maggiori di 200 mg/kWh;
- Classe 3, per valori che non sono maggiori di 150 mg/kWh;
- Classe 4, per valori che non sono maggiori di 100 mg/kWh;
- Classe 5, per valori che non sono maggiori di 50 mg/kWh.

Il valore o la classe possono essere riportati mediante marcatura sull'apparecchio oppure inseriti nei dati tecnici.

7.4 Istruzioni

7.4.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella/nelle lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i di destinazione e devono essere valide per quel/quei Paese/i.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che viene usata in più di un Paese, il/i Paese/i per i quali esse sono valide, devono essere identificati dai codici indicati in 7.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio, possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la dicitura iniziale seguente:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio: ... . Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie alla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo per il Paese di interesse".

7.4.2 Istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione

Oltre alle informazioni fornite in 7.2, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[6]. Se tale informazione viene fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza, che modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro, in uno qualsiasi dei Paesi aggiuntivi. Questa avvertenza deve essere ripetuta nella/nelle lingua/e ufficiale/i di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti che sono necessarie per l'uso sicuro e corretto nei Paesi interessati.

Le istruzioni devono includere la dicitura seguente:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione, la natura e la pressione del gas e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono spiegare le condizioni di installazione per l'apparecchio (a pavimento, a parete, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la minima distanza necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante e anche tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto se sono realizzati con materiale infiammabile. Le istruzioni devono anche riportare la massima temperatura ambiente alla quale è previsto che l'apparecchio funzioni.

Se il costruttore dichiara che l'apparecchio è adatto all'utilizzo in autorimesse, le istruzioni di installazione devono tener conto delle relative norme nazionali di installazione.

Per gli apparecchi di tipo B, le istruzioni devono specificare l'altezza minima del camino dell'apparecchio.

Le istruzioni devono anche fornire tutte le informazioni attinenti la regolazione della portata di gas. Esse devono anche comprendere un prospetto per la categoria di apparecchi, che fornisca i vari poteri calorifici e i valori di regolazione della portata di gas, in metri cubi all'ora in relazione alle condizioni medie di utilizzo (15 °C, 1 013,25 mbar) o in kilogrammi all'ora, insieme alle istruzioni sulla regolazione della portata di aria.

Esse devono illustrare le operazioni e la regolazione da effettuare per consentire la conversione da un gas ad un altro e, in particolare, le marcature su componenti e sugli iniettori forniti per ogni gas che può essere utilizzato.

Esse devono trattare il montaggio di parti suscettibili di sostituzione e la lubrificazione dei rubinetti, il motore elettrico, il ventilatore e la pulizia.

Per facilitare la comprensione, le istruzioni tecniche devono contenere una descrizione dell'apparecchio e delle parti sostituibili o convertibili con un'illustrazione e, se necessario, una legenda numerata per identificare le parti principali da pulire, su cui fare assistenza o da sostituire.

7.4.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Tutte queste istruzioni devono essere fornite dal costruttore. Le istruzioni per l'uso e la manutenzione devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio.

In particolare, esse devono trattare le operazioni di accensione e di spegnimento, l'utilizzo dei vari controlli di cui l'apparecchio può essere dotato, la pulizia ordinaria e la manutenzione dell'apparecchio citando anche, se necessario, il tipo di prodotti raccomandati. Esse devono anche sottolineare che deve essere chiamato un installatore qualificato per installare l'apparecchio, regolarlo e, se necessario, convertire l'apparecchio per l'utilizzo a gas diversi.

Esse devono anche indicare la frequenza raccomandata della manutenzione periodica.

6) Paese di destinazione indiretta.

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese interessato dalla presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della sua vendita, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 e A.6.

A.1 Categorie citate nel testo della norma e commercializzate nei vari Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni riportate nei prospetti significano soltanto che queste categorie possono essere vendute ma non necessariamente installate, in tutti i Paesi in questione e il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie singole commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	X
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	X
GB	X					X	X
GR	X				X	X	X
IE	X					X	X
IS (?)							
IT	X					X	
LU (?)							
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		
Il simbolo (?) collocato di fianco ai codici di alcuni Paesi significa che tale Paese non ha ancora indicato le categorie scelte.							

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
AT		X							
BE									
CH	X	X	X	X					
DE							X		
DK	X	X							
ES	X		X	X					
FI		X							
FR								X	X
GB			X	X					
GR		X	X	X					
IE			X	X					
IS (?)									
IT	X		X						
LU (?)									
NL					X	X			
NO									
PT			X	X					
SE	X	X							
Il simbolo (?) collocato di fianco ai codici di alcuni Paesi significa che tale Paese non ha ancora indicato le categorie scelte.									

A.2 Pressioni di alimentazione dell'apparecchio (vedere 6.1.4)

Il prospetto A.2, specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressione nominale di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	coppia 28-30/37	coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X						X	X
CH	X	X					X			X	X	
DE	X	X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR					X[1]				X		X	
GB		X[2]							X		X	
GR		X				X		X	X	X	X	
IE		X							X		X	
IS (?)												
IT	X	X									X	
LU (?)												
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	X
SE	X	X				X			X			

1) Per le categorie particolari in Francia, vedere A.3.
2) Pressione nominale di alimentazione per questo apparecchio: 17,5 mbar.
Il simbolo (?) collocato di fianco al codice di alcuni Paesi, significa che il Paese interessato non ha ancora indicato le categorie scelte.

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Categorie speciali

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione) portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}, I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{1c2Esi}, II_{1c2Er}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	DE
II_{1ad2E}	G 110, G 140, G 20	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231	G 21	DE
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	DE
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	DE
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	DE
II_{2Esi3+}, II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
II_{2Er3P}, II_{2Esi3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	FR
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 110, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1c2Esi3+}$, $III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2Esi3P}$, III_{1cEr3P}	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 222, G 32, G 142	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 **Definizione delle categorie speciali**

La definizione delle categorie speciali riportate nel prospetto A.3, è effettuata nello stesso modo delle categorie elencate in 3.7.2.1. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale sono riportate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 **Categoria I**

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo d collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo e collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto i gas del gruppo E della seconda famiglia e funzionanti all'appropriata pressione di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore ed eventualmente un cambio degli iniettori, degli orifizi calibrati e del dispositivo di controllo dell'atmosfera.

Categoria I_{2Er}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto i gas del gruppo E della seconda famiglia e in grado di funzionare con una coppia di pressioni senza regolazione dell'apparecchio. Tuttavia, la regolazione specifica della portata di gas del bruciatore è facoltativa per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se tale regolazione è stata effettuata, è quindi necessaria una nuova regolazione per ritornare all'uso di un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2LL}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata. A condizione che l'indice di Wobbe del gas della seconda famiglia distribuito non superi il limite superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato in base ad un valore nominale più basso (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 **Categoria II**

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

Categoria II_{1ab2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 **Categoria III**

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Esi3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Esi3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1c2Er3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2Er3P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 Regolatori di portata del gas, regolatori dell'aerazione e regolatori di pressione

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.2.2.2, 4.2.3 e 4.2.5, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.3.4 Conversione a gas diversi

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.1.1, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle categorie speciali di cui in A.3

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e i gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti, sono indicate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza prove aggiuntive, soltanto per gli apparecchi appartenenti a categorie multiple, compreso il gruppo a della prima famiglia.

prospetto A.4

Famiglia e gruppo di gas	Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia										
Gruppo b	Riferimento Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE SE
	Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
Gruppo c	Riferimento (propano/aria)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
	Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gruppo d	Riferimento Distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		
	Ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
Gruppo e	Riferimento (metano/aria)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
	Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

segue nella pagina successiva

Famiglia e gruppo di gas	Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
continua dalla pagina precedente										
Gas collegati alla seconda famiglia										
Gruppo LL	Riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_3 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		
Gas della seconda famiglia										
Gamma Es del Gruppo E	Riferimento	G 20[2)]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gamma Ei del Gruppo E	Riferimento Ritorno di fiamma	G 25[2)]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 3.

A.5 Collegamenti gas nei vari Paesi

Il seguente prospetto illustra le varie situazioni nazionali riguardanti i vari tipi di collegamento specificati in 4.1.5.

prospetto A.5 **Collegamenti di ingresso ammessi**

	Categorie I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$			Altre categorie		
	Filettati		Altri collegamenti	Filettati		Altri collegamenti
	ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Si		Si	Si		
BE	Si	Si	Si		Si	
CH	Si	Si	Si	Si	Si	
DE	Si		Si	Si		
DK	Si	Si	Si		Si	
ES						
FI	Si	Si	Si	Si	Si	
FR		Si	Si		Si	
GB	Si		Si	Si		Si
GR						
IR	Si		Si	Si		Si
IT	Si		Si	Si		
LU						
NL	Si			Si		
NO						
PT	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SE						

A.6 Collegamenti di scarico nei vari Paesi

Il seguente prospetto illustra i diametri dei condotti di scarico commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.6

Diametri in mm

AT		60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200
BE		60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 200 - 250 - 300
CH		80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200 - 220 - 250 - 280 - 300
DE	(int.)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300
DK		80 - 90 - 100 - 110 - 125 - 135 - 150 - 155 - 160 - 175 - 180 - 200 - 250 - 300 - 315
ES		
FI		90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
FR	(est.)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
GB	(int.)[1]	75 - 101 - 126 - 152 (tubi metallici)
GR		
IE	(int.)[1]	75 - 101 - 126 - 152 (tubi metallici)
IT	(int.)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
NL	(int.)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
NO		
PT		
SE		

1) Vengono commercializzati anche condotti di scarico di dimensioni maggiori.

APPENDICE B (informativa) REGOLE DI EQUIVALENZA

B.1 Conversione a categorie all'interno di una gamma ristretta di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria che copre una gamma di indici di Wobbe più ristretta, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il loro stato di conversione corrisponda a quello del/dei Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sugli apparecchi corrispondano alla loro regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Tuttavia, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei Paese/i di destinazione prevista:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel Paese (o nei Paesi) per il quale/per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova rispetto a quelle previste nel Paese di destinazione; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori[7], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure
c) quando i requisiti sui regolatori di pressione (vedere 4.2.5) in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

Esempio 1: Un apparecchio di categoria I_{2E} per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar senza prove aggiuntive. Tuttavia, se le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 6.1.5.1 dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori.

Esempio 2: Un apparecchio di categoria I_{2E+} per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar purché soddisfi le prove corrispondenti specificate in 6.1.5.1, dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori e dopo aver regolato il regolatore di pressione secondo 4.2.5.

B.2 Conversione a categorie all'interno della stessa gamma di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria che copre la stessa gamma di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/dei Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Tuttavia, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei Paese/i di destinazione prevista:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel/nei Paese/i per il/i quale/i l'apparecchio è stato sottoposto a prova rispetto a quelle presenti nel Paese di destinazione prevista; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori, anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure
c) quando i requisiti sui regolatori di pressione (vedere 4.2.5) in relazione alla categoria esistente sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

7) Nell'appendice B, il termine "regolatore" si riferisce ai regolatori di portata del gas e ai regolatori fissi dell'aerazione primaria, secondo il caso.

Esempio 1: Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} purché soddisfi le prove specificate in 6.1.5.1 per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tenere conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Esempio 2: Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2E+} purché soddisfi le prove specificate in 6.1.5.1 per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}. Inoltre, tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Nota Se il Paese di destinazione prevista è il Belgio, si dovrebbe tenere conto delle "condizioni particolari" riportate nell'appendice G.

B.3 Conversione a categorie all'interno di una gamma di indici di Wobbe più ampia

Un apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe se esso è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove specificate in 6.1.5.1, utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, deve essere tenuto conto delle "condizioni particolari" riportate nell'appendice G.

APPENDICE C (normativa) REQUISITI PER I CIRCUITI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE

C.1 Generalità

La presente appendice è un estratto dal prEN 50165:1993 "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements". È applicabile il punto 8 della EN 60335-1:1988.

C.2 Requisiti aggiuntivi

Per le parti accessibili dei circuiti di accensione, non è richiesta protezione se non vengono superati i limiti seguenti[8]:

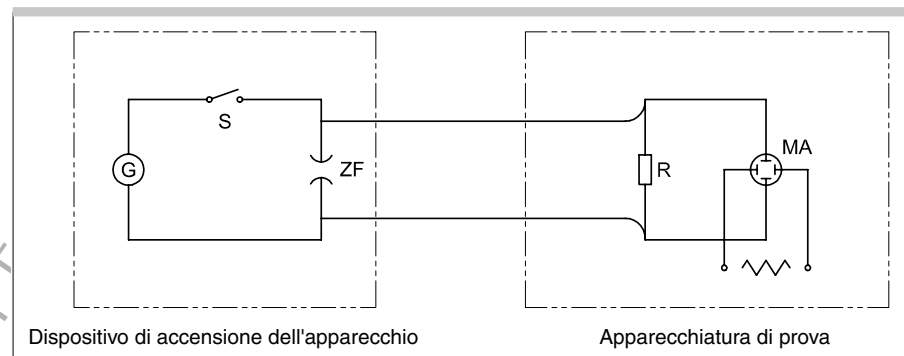
- accensione a scintilla ad impulsi:
  la massima scarica ammissibile di 100 μAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s misurata dall'inizio dell'impulso fino al raggiungimento del 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥ 0,25 s.
- accensione a scintilla continua:
  massima tensione ammissibile a vuoto: 10 kV (picco);
  massima corrente ammissibile: 0,8 mA (picco).
  Se la tensione a vuoto è maggiore di 10 kV, la scarica non deve superare 45 μAs con una corrente massima ammissibile di 0,8 mA (picco).

Nota Informazioni dettagliate sono fornite nella IEC 479-1:1994 e IEC 479-2:1987 "Effects of current passing through the human body [Effetti della corrente sul corpo umano]".

C.3 Prova

La conformità viene verificata alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di un'idonea apparecchiatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura C.1[9].

figura C.1 **Apparecchiatura di prova dei dispositivi di accensione**

Legenda
G Sorgente di tensione
S Interruttore
ZF Intervallo di scintilla di accensione
R Resistenza di misurazione
MA Strumento di misura della tensione

8) Per funzionamento sia normale che anomalo. I limiti riguardano anche i mezzi di accensione ad azionamento manuale (accenditori piezoelettrici o magnetici) e quelli che non sono alimentati dalla tensione di linea. Per i mezzi di accensione con diversi spinterometri, ciascuno deve essere misurato separatamente e viene quindi valutato lo spinterometro con il risultato più sfavorevole.

9) Un oscilloscopio a 20 MHz con una testa di prova ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV cc (100 kHz) e 3pF di capacità interna è un esempio di un idoneo strumento di misura.

C.4 Misurazione

- La durata dell'impulso viene misurata dapprima allo spinterometro (ZF) con lo strumento di misura (MA). La resistenza *R* è ≥ 100 MΩ.
- La scarica dell'impulso viene calcolata dal profilo di tensione misurata (per mezzo di un idoneo strumento) alla resistenza *R*. Il valore di *R* è 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) viene misurata allo spinterometro (ZF), che non viene fatto scintillare. La resistenza (*R*) è ≥ 100 MΩ.

C.5 Protezione

Per la preregolazione di dispositivi che devono essere regolati dopo la rimozione di elementi non staccabili in condizioni di funzionamento, le parti attive adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE D (informativa) ATTREZZATURE PER LA MESSA IN SERVIZIO E LE PROVE (Vedere 4.12)

D.1 Apparecchi con accensione automatica della fiamma di accensione

a) Una valvola manuale a valle della valvola automatica di arresto del gas principale; oppure

b) un collegamento elettrico rimovibile a rottura di aria diverso dallo scollegamento dei cavi elettrici, per esempio un portafusibile o un collegamento appositamente realizzato, sull'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di arresto del gas principale o alla funzione di controllo del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura; oppure

c) un interruttore in aria che richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di arresto del gas principale o la funzione di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura; oppure

d) un interruttore in aria che non richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di arresto del gas principale o la funzione di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura.
In questo caso particolare, se la/le valvola/e del gas principale è/sono dotata/e di un interruttore indicatore della posizione di chiusura, o di un interruttore di verifica della chiusura, deve essere verificata la corretta posizione dell'interruttore durante il periodo di accensione del gas di accensione e il successivo periodo di isolamento del gas principale. La mancata verifica della corretta posizione deve provocare lo spegnimento di sicurezza.

Nota 1 Per soddisfare il requisito d), possono essere necessari circuiti aggiuntivi oltre quelli forniti dalla centralina.

Nota 2 I progettisti dovrebbero essere consapevoli che, l'intento di questo requisito è quello di evitare il rilascio non voluto dell'alimentazione del gas principale, quando l'installatore sta effettuando la messa in servizio o stia preregolando o verificando la fiamma di accensione.

Tutti i generatori di aria calda dovrebbero essere dotati di tali valvole manuali, dato che esse sono essenziali per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio.

Devono essere previsti dispositivi per verificare la tenuta al gas delle valvole automatiche di chiusura.

Devono essere previsti dispositivi per verificare le pressioni di ingresso e di uscita del regolatore di pressione e la pressione al collettore del bruciatore.

Devono essere previsti collegamenti o punti di prova per la misurazione del segnale del rilevatore di fiamma su tutti gli apparecchi, eccetto quelli dotati di dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma.

D.2 Apparecchi con accensione automatica diretta del bruciatore principale

Per facilitare la messa in servizio, devono essere previsti dispositivi per:

a) verificare la tenuta del circuito gas;

b) verificare inizialmente il funzionamento del sistema di controllo del bruciatore, mentre l'alimentazione di gas è isolata.

Un modo per ottenere ciò è quello di installare una valvola manuale a valle delle valvole automatiche di arresto.

APPENDICE E (informativa) IDENTIFICAZIONE DEI VARI TIPI DI GAS IN VIGORE NEI VARI PAESI

prospetto E.1

Tipo di gas Paese	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH			Propan-Luft, Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
DE					Erdgas[1]	Erdgas[2]	Flüssiggas B/P	
								Flüssiggas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manufacturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR			Air propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR					Φυσικὸ Αέριο		Υγραέριο Μείγμα	ΠροΠάυιο
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gás Natural		Butano	Propano
SE								

1) Gas naturali del Gruppo H secondo il Bollettino DVGW G 260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 15,0 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.
2) Gas naturali del Gruppo L secondo il Bollettino DVGW G 260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 12,4 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.

APPENDICE F DEVIAZIONE A
(informativa)

Deviazione A: Deviazione nazionale basata su regole tecniche il cui emendamento non è attualmente di competenza del Membro del CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE sull'armonizzazione delle leggi dei Paesi membri sugli apparecchi a gas.

Le deviazioni A in uno dei Paesi EFTA sostituiscono le disposizioni corrispondenti della norma europea in detto Paese, fino al loro ritiro.

Svizzera

È applicabile la Legge Svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (stato all'1 gennaio 1993) in deroga ai requisiti di cui in 5.1.5 e 5.2 relativi al rendimento energetico (perdite da camini, perdite a riposo) e alle emissioni di CO e NO_x.

APPENDICE G (normativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI

Condizione nazionale particolare: caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata neanche a lungo termine, cioè per esempio condizioni climatiche, condizioni di messa a terra elettrica. Se riguarda l'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano, queste disposizioni hanno carattere normativo, per gli altri Paesi hanno carattere informativo.

Belgio

Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio, devono soddisfare una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi di categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio e in tale caso è richiesta la sigillatura del regolatore di pressione. Inoltre, la sigillatura del regolatore di pressione deve essere identificata con il simbolo (s).

APPENDICE H (informativa) CALCOLO DELLE CONVERSIONI DI NO_X

prospetto H.1 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della prima famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 110	
		mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,714	0,476
	1 mg/m^3 =	0,834	0,232
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,000	0,556
	1 mg/m^3 =	0,974	0,270

prospetto H.2 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della seconda famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 20		G 25	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 mg/m^3 =	0,859	0,239	0,875	0,243
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,059	0,572	2,098	0,583
	1 mg/m^3 =	1,002	0,278	1,021	0,284

prospetto H.3 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della terza famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 30		G 31	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 mg/m^3 =	0,872	0,242	0,866	0,240
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,091	0,581	2,075	0,576
	1 mg/m^3 =	1,018	0,283	1,010	0,281

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri, inerente gli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al(ai) prodotto(i) che rientra(rientrano) nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma (vedere prospetto ZA.1), supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

prospetto ZA.1 **Corrispondenza tra i punti della EN 621 ed i requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri inerente gli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 621
1	Condizioni generali	↓
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni - per l'installatore - per l'utilizzatore Avvertenze - sull'apparecchio - sull'imballaggio Lingua ufficiale	 7.4.2 7.4.3 7.1, 7.3 7.2, 7.3 7.4.1
1.2.1	Istruzioni tecniche per l'installatore, contenenti: - tipo di gas - pressione di alimentazione - aria comburente - evacuazione dei prodotti della combustione - bruciatori a tiraggio forzato	 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.4.2 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni di uso e manutenzione per l'utilizzatore: - tutte le istruzioni - restrizioni di uso	 7.4.1, 7.4.3 7.4.2
1.2.3	Avvertenze su: - tipo di gas - pressione di alimentazione - restrizioni di uso	 7.1, 7.2, 7.4 7.1, 7.2, 7.4 7.1.3
1.3	Dispositivi: - valvole manuali - regolatori di pressione - dispositivi multifunzionali - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche - sistemi automatici di comando del bruciatore - termostati Istruzioni	 4.2.2 4.2.5 4.2.6 4.2.7 4.2.8 4.2.9 4.9 Non applicabile
2.1	Idoneità all'uso dei materiali	4.1.2, 5.1.7
2.2	Proprietà dei materiali	Premessa, 1
3.1.1	Stabilità meccanica	4.1.2, 5.1.7
3.1.2	Condensazione	4.1.2
3.1.3	Rischio di esplosione	4
3.1.4	Infiltrazione di aria e di acqua	Non applicabile

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 621
continua dalla pagina precedente		
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria: - apparecchio - controlli	 4.1.12, 5.1.5.1, 6.3.5.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9.1
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria: - apparecchio - controlli	 4.1.12, 5.1.5.1, 6.3.5.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9.1
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.1.11
3.1.8	Parti in pressione	Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza/controllo: - regolatore - dispositivo multifunzionale - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche di chiusura - dispositivi automatici di controllo - termostati/dispositivo di arresto	 4.2.5 4.2.6 4.2.7, 4.4 4.2.8, 4.5.2 4.2.9.1, 4.4 4.9
3.1.10	Dispositivi di sicurezza/regolazione	4.2.1
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	4.2.2.1, 4.2.3
3.1.12	Dispositivi di comando e di regolazione	4.2.4.2, 4.2.9.2
3.2.1	Rischio di fughe di gas	4.1.6.1, 5.1.1
3.2.2	Rischio di accumulo di gas, durante: - accensione - riaccensione	 4.4, 4.5, 4.6, 5.1.4
3.2.3	Rischio di accumulo di gas nei locali	4.4
3.3	Accensione, riaccensione, interaccensione	5.1.4
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	5.1.4 5.1.5
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	5.1.1.2
3.4.3	Emissione di prodotti della combustione	Non applicabile
3.4.4	Apparecchi domestici non raccordati	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.2
3.6.1	Temperature del pavimento e superfici adiacenti	5.1.3.2
3.6.2	Temperatura di manopole/comandi	5.1.3.1
3.6.3	Temperatura delle superfici esterne	5.1.3.2
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	Non applicabile
Allegato II	Attestazione di conformità	Premessa, 1

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

UNI EN 778

MARZO 2003

Include aggiornamento A1 (settembre 2001)

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.30; 97.100.20

SOMMARIO La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza ed efficienza dei generatori di aria calda per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas, di portata termica non maggiore di 70 kW, senza ventilatore nel circuito di combustione.
Si applica agli apparecchi di tipo B_{11}, B_{11AS}, B_{11BS}, C_{11}, C_{21}, C_{31} e C_{41} destinati all'uso in singole unità abitative.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma sostituisce la UNI EN 778:2001.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 778:1998 + A1:2001
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 778 (edizione gennaio 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 7 febbraio 2003

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 778 (edizione gennaio 1998) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Rispetto all'edizione precedente sono stati aggiunti i punti 5.2.5.3, 6.3.5.5, 7.3.7 e l'appendice G.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas con portata termica, riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

EN 778

GENNAIO 1998

+ A1 SETTEMBRE 2001

EUROPEAN STANDARD

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating non exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

NORME EUROPÉENNE

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage d'habitation de débit calorifique sur H_i inférieur ou égal à 70 kW, sans ventilateur pour aider l'alimentation en air comburant et/ou l'évacuation des produits de combustion

EUROPÄISCHE NORM

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase

DESCRITTORI

ICS 97.100.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 9 agosto 1997. L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 18 agosto 2001.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA EN 778

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro luglio 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro luglio 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio, e soddisfa i requisiti essenziali delle Direttive dell'Unione Europea.

Per la corrispondenza con la(e) Direttiva(e) UE, vedere appendice ZA, che costituisce parte integrante della presente norma.

La presente norma europea tratta soltanto le prove di tipo.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma, sono conformi a quelli specificati nella EN 437:1993 "Test gases, test pressure and appliance categories".

Nota Per i Paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di informazioni specifiche riguardanti A.3.3 e A.3.4, implica che i requisiti generali descritti nel testo della norma (punti 4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.5) si applichino anche a queste categorie speciali.

È in corso uno studio per un dispositivo in grado di rilevare guasti dello scambiatore di calore. Se il risultato sarà favorevole, esso potrebbe costituire un'alternativa al requisito sul "ciclo termico dello scambiatore di calore", 5.2.7.

Gli apparecchi di tipo B_{11} devono essere dotati di un dispositivo sensibile all'atmosfera o di un dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, per soddisfare il Requisito Essenziale di 3.4.3 della Direttiva 90/396/CEE. Nella presente norma questi apparecchi sono denominati tipo B_{11AS} e B_{11BS}, secondo il dispositivo. Comunque, gli apparecchi destinati all'installazione in un ambiente separato dai locali ad uso abitativo e dotati di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, non hanno bisogno di tale dispositivo ma, in questo caso, opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni, devono indicare chiaramente il limite di utilizzo su questo tipo di apparecchi. Nella presente norma questi apparecchi sono denominati di tipo B_{11}.

Altre norme europee che trattano gli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria sono le seguenti:

EN 525	Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a neti heat input of 300 kW
EN 621	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
EN 1020	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1196	Domestic and non-domestic gas-fired air heaters - Supplementary requirements for condensing air heaters
prEN 1319	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating, with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW
prEN 12669	Non-domestic gas-fired hot air blowers for agriculturalized and supplementary space heating including special requirements for use in greenhouses

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 778:1998/A1:2001 alla EN 778:1998 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata al NEN.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 778:1998 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 2002.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 778:1998 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea per il Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma stabilisce i requisiti e i metodi di prova per la sicurezza e il rendimento dei generatori di aria calda a gas per uso domestico, con uno o più bruciatori atmosferici, senza ventilatore per il trasporto dell'aria comburente e/o dei prodotti della combustione, di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma si applica ad apparecchi di tipo B_{11}, B_{11AS}, B_{11BS}, C_{11}, C_{21}, C_{31} e C_{41} con portata termica non maggiore di 70 kW (riferita al potere calorifico inferiore), destinati all'uso in singole unità abitative. La fornitura di aria calda può avvenire per mezzo di condotti.

La presente norma non si applica a:

- apparecchi del tipo a condensazione;
- apparecchi per l'installazione all'esterno;
- apparecchi per il condizionamento dell'aria a doppio funzionamento (riscaldamento e raffreddamento);
- apparecchi in cui l'aria viene riscaldata da un fluido intermedio;
- apparecchi con bruciatore a tiraggio forzato;
- apparecchi dotati di mezzi manuali o automatici di regolazione dell'alimentazione di aria comburente o dell'evacuazione dei prodotti della combustione (comprese le valvole di tiraggio);
- apparecchi a convezione forzata portatili o trasportabili;
- apparecchi ad unità di riscaldamento multiple con un singolo dispositivo rompitiraggio;
- apparecchi dotati di più di un'uscita di scarico;
- apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} per i gas della terza famiglia.

Nota Per gli apparecchi di tipo C_{41}: vedere tutti i requisiti e i metodi di prova validi per gli apparecchi di tipo C_{21}, se non diversamente specificato.

La presente norma europea si applica agli apparecchi che devono essere sottoposti alle prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo, e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991 Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar

EN 125:1991 Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices

EN 126:1995 Multifunctional controls for gas burning appliances

EN 161:1992 Automatic shut-off valves for gas burners and gas burning appliances

EN 257:1992 Mechanical thermostats for gas burning appliances

EN 298:1993 Automatic gas burner control systems for gas burners and gas-burning appliances with or without fans

EN 437:1993 Test gases - Test pressures - Appliance categories

EN 23166:1993 Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1988)

prEN 50165:1993 Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements

EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures
EN 60730-1:1991	Automatic electrical controls for household and similar general purposes - General requirements
EN 60730-2-1:1992	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances
EN 60730-2-9:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature-sensing controls
EN 61058-1:1992	Switches for appliances - General requirements
IEC 479-1:1994	Effect of current passing through the human body - General aspects
IEC 479-2:1987	Effect of current passing through the human body - Special aspects
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 1182:1990	Fire tests - Building materials - Non-combustibility test
ISO 7005-1:1992	Metallic flanges - Steel flanges
ISO 7005-2:1988	Metallic flanges - Cast iron flanges
ISO 7005-3:1988	Metallic flanges - Copper flanges and composite flanges
CR 1404	Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 Apparecchio e suoi componenti

3.1.1 **generatore di aria calda per uso domestico**: Apparecchio progettato per il riscaldamento ad aria calda ed eventualmente la ventilazione di una singola unità abitativa.

3.1.2 **generatore di aria calda a convezione forzata**: Apparecchio progettato per riscaldare un ambiente a partire da una sorgente centrale, mediante la distribuzione di aria calda, per mezzo di un dispositivo di movimentazione dell'aria, attraverso condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

3.1.3 **raccordo di entrata del gas**: Elemento dell'apparecchio destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

3.1.4 **giunto meccanico; mezzo meccanico per ottenere la tenuta**: Mezzo atto ad assicurare la tenuta di un assieme di diverse parti (generalmente metalliche), senza l'utilizzo di liquidi, paste, nastri, ecc.

Alcuni esempi sono:

- giunti metallo su metallo;
- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O-rings");
- giunti piatti.

3.1.5 **circuito gas**: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas, compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.1.6 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente un orifizio, posto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e ridurre così la pressione del gas al bruciatore, fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.1.7 **organo di preregolazione della portata del gas**: Componente che permette di regolare la portata del gas del bruciatore ad un valore predeterminato, in funzione delle condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione su questo dispositivo è denominata "preregolazione della portata di gas".

3.1.8 **bloccaggio di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione, per mezzo di una vite o altro modo, dopo la sua regolazione da parte del costruttore o dell'installatore. L'organo di preregolazione si dice "bloccato" in tale posizione.

3.1.9 **sigillatura di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione, per mezzo di un materiale tale che, qualsiasi tentativo di modificare la sua regolazione, provochi la rottura del materiale sigillante e renda evidente l'intervento sul dispositivo. L'organo di preregolazione si dice "sigillato" nella sua posizione di preregolazione.

Un organo di preregolazione sigillato in fabbrica, è considerato come non esistente.

Un regolatore di pressione è considerato come non esistente, se è stato sigillato in fabbrica, in una posizione tale che non possa funzionare nella gamma di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

3.1.10 **messa fuori servizio di un organo di preregolazione o di regolazione**: Messa fuori servizio di un organo di preregolazione o di regolazione (di temperatura, pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio continua a funzionare come se l'organo di preregolazione o di regolazione fosse stato rimosso.

3.1.11 **iniettore**: Componente che immette il gas dentro il bruciatore.

3.1.12 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per garantire la funzione termica dell'apparecchio, generalmente denominato "bruciatore".

3.1.13 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo elettrico di accensione o altro dispositivo) utilizzato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

Il funzionamento del dispositivo può essere intermittente o permanente.

3.1.14 **bruciatore di accensione**: Bruciatore la cui fiamma è destinata ad accendere un altro bruciatore.

3.1.15 **organo di regolazione dell'aerazione primaria**: Dispositivo che rende possibile dare al rapporto di aerazione un valore desiderato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione di questo dispositivo è denominata "regolazione dell'aerazione primaria".

3.1.16 **circuito di combustione**: Il circuito di combustione comprende il circuito di alimentazione dell'aria, la camera di combustione, lo scambiatore di calore e il circuito di evacuazione dei prodotti della combustione, se esso costituisce parte dell'apparecchio.

3.1.17 **camera di combustione**: Parte dell'apparecchio dentro la quale avviene il processo principale di combustione.

3.1.18 **attacco di scarico dei prodotti della combustione**: Parte dell'apparecchio che collega al sistema di scarico dei prodotti della combustione.

3.1.19 **rompitiraggio**: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione di un apparecchio, destinato a ridurre l'influenza del tiraggio verso l'alto e verso il basso, sulle prestazioni del bruciatore e sulla combustione.

3.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

3.2.1 **dispositivo di adeguamento al carico termico dell'impianto**: Componente dell'apparecchio che è previsto venga utilizzato dall'installatore per regolare la portata termica dell'apparecchio, all'interno del campo di portate termiche dichiarate dal costruttore, al fine di soddisfare gli effettivi requisiti termici dell'installazione.

Questa regolazione può essere progressiva (per esempio utilizzando una vite di regolazione), oppure ad intervalli discreti (per esempio sostituendo gli orifizi calibrati).

3.2.2 **sistema bruciatore automatico**: Sistema bruciatore in cui, partendo dalla condizione di spegnimento completo, la fiamma di accensione viene rivelata e verificata e la o le valvole del gas principale vengono azionate senza intervento manuale.

3.2.3 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende almeno una unità di programmazione e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Le varie funzioni di un sistema automatico di comando del bruciatore possono essere riunite in uno o più involucri.

3.2.4 **sistema bruciatore non automatico**: Sistema bruciatore con bruciatore di accensione ad accensione manuale.

3.2.5 **unità di programmazione**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che controlla la sequenza di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca l'arresto di regolazione e, se necessario, l'arresto di sicurezza e il blocco. Esso esegue una sequenza predeterminata di operazioni e funziona sempre in associazione ad un rivelatore di fiamma.

3.2.6 **programma**: Sequenza delle operazioni di comando, determinate dall'unità di programmazione per assicurare l'accensione, l'avviamento, il controllo e l'arresto del bruciatore.

3.2.7 **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma.

Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relè per la trasmissione del segnale. Tali componenti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere montati in un unico involucro per essere utilizzati insieme ad un'unità di programmazione.

3.2.8 **segnale di fiamma**: Segnale emesso dal rivelatore di fiamma, normalmente quando il suo sensore di fiamma avverte la presenza di una fiamma.

3.2.9 **simulazione di fiamma**: Condizione che si verifica quando il segnale di fiamma è emesso in assenza di una fiamma reale.

3.2.10 **regolatore di pressione**[1]: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti definiti, la pressione di uscita indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e della portata del gas.

3.2.11 **regolatore di pressione regolabile**: Organo di regolazione di pressione provvisto di un dispositivo per regolare la pressione di uscita.

1) Il termine "regolatore" viene usato in questo caso e per un regolatore di volume.

3.2.12 **sistema di sorveglianza di fiamma**: Sistema che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione di gas e la interrompe in assenza della fiamma controllata.

3.2.13 **valvola automatica di spegnimento**: Valvola progettata per aprirsi quando viene alimentata elettricamente e per chiudersi automaticamente quando l'alimentazione viene interrotta.

3.2.14 **termostato di controllo della temperatura ambiente**: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un sistema del tipo acceso/spento, alto/basso oppure un sistema progressivo) e che consente di mantenere automaticamente la temperatura ad un valore prefissato all'interno di una data tolleranza.

3.2.15 **dispositivo di arresto per surriscaldamento**: Dispositivo che interrompe e blocca l'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

3.2.16 **limitatore di temperatura**: Dispositivo che deve mantenere una temperatura al di sotto di un particolare valore durante il normale funzionamento e che può avere disposizioni che ne consentano la regolazione da parte dell'utente.

3.2.17 **dispositivo limitatore per il surriscaldamento**: Dispositivo atto a mantenere una temperatura al di sotto di un particolare valore, durante condizioni di funzionamento anomale e che non è munito di dispositivo di regolazione o che è munito unicamente di un limitatore della temperatura massima.

Il dispositivo limitatore per il surriscaldamento può essere di tipo a riazzeramento automatico o manuale.

3.2.18 **comando del ventilatore**: Comando che avvia e/o arresta il ventilatore di distribuzione dell'aria quando la temperatura dell'aria distribuita raggiunge valori predeterminati.

3.2.19 **elemento sensibile alla temperatura; sensore di temperatura**: Componente che riconosce la temperatura dell'ambiente da controllare.

3.2.20 **sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione**: Sistema che interrompe automaticamente l'alimentazione di gas al bruciatore principale, ed eventualmente anche al bruciatore di accensione, quando viene rilevata una fuoriuscita di prodotti della combustione dall'interruttore rompitiraggio.

3.2.21 **dispositivo sensibile all'atmosfera**: Dispositivo progettato per interrompere l'alimentazione di gas prima che la concentrazione dei prodotti della combustione nell'atmosfera circostante, raggiunga un valore predeterminato.

3.2.22 **comando progressivo**: Comando automatico mediante il quale la portata termica dell'apparecchio può essere variata in modo continuo tra la portata termica nominale e un valore minimo.

3.2.23 **comando alto/basso**: Comando automatico che consente ad un apparecchio di funzionare sia alla portata termica nominale sia ad una fissata portata termica ridotta.

3.2.24 **dispositivo di indicazione della posizione di chiusura**: Dispositivo installato su una valvola automatica di chiusura, che indica quando la valvola è in posizione di chiusura.

3.2.25 **dispositivo di controllo della chiusura**: Dispositivo, installato su una valvola automatica di chiusura, con extracorsa meccanico, che indica quando la valvola è in posizione di chiusura.

3.2.26 **sistema di verifica delle valvole**: Sistema che serve a verificare l'effettiva chiusura delle valvole automatiche di arresto.

3.3 Funzionamento dell'apparecchio

3.3.1 **portata termica**: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o massica, riferita al potere calorifico inferiore o superiore.

Simbolo: Q

Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.2 **portata termica nominale**: Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.

Simbolo: Q_n

3.3.3 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: M

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

3.3.4 **portata volumica**: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: V

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) oppure decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

3.3.5 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sulle aperture del bruciatore o nella zona di ritenzione della fiamma, prevista dal progetto.

3.3.6 **distacco di fiamma**: Totale o parziale distacco della base della fiamma dalle aperture del bruciatore o dalla zona di ritenzione della fiamma, prevista dal progetto.

3.3.7 **ritorno di fiamma**: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.3.8 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore, sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.3.9 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.3.10 **punte gialle**: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3.11 **primo tempo di sicurezza**[2)]: Intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas pilota, della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, e la disalimentazione della valvola del gas pilota, della valvola del gas di accensione o della valvola del gas principale, secondo i casi, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.3.12 **secondo tempo di sicurezza**: Nei casi in cui esiste un primo tempo di sicurezza, applicabile soltanto ad una fiamma pilota o alla fiamma del gas di accensione, il secondo tempo di sicurezza è l'intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale e la disalimentazione della valvola del gas principale, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma.

3.3.13 **tempo di attesa**: Intervallo compreso tra lo spegnimento di sicurezza e qualsiasi tentativo di riaccensione.

3.3.14 **gas di accensione**: Gas che viene fornito alla portata di accensione per stabilizzare la fiamma di accensione.

2) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, questo viene definito semplicemente tempo di sicurezza.

3.3.15 **portata di accensione**: Portata ridotta di gas ammessa o ad un bruciatore di accensione separato o al bruciatore principale, durante il primo tempo di sicurezza.

3.3.16 **fiamma di accensione**: Fiamma che si stabilisce alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

3.3.17 **condizione di funzionamento del sistema**: Condizione di funzionamento in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo del programmatore e del suo rivelatore di fiamma.

3.3.18 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale viene immediatamente interrotta l'alimentazione elettrica alle valvole del gas, per esempio in seguito all'azione di un dispositivo di regolazione.

3.3.19 **arresto di sicurezza**: Processo che viene attivato immediatamente a seguito della risposta di un limitatore di sicurezza o di un sensore o a seguito della rilevazione di un guasto nel sistema di comando del bruciatore e che mette fuori servizio il bruciatore, interrompendo immediatamente l'alimentazione elettrica alle valvole del gas e al dispositivo di accensione.

3.3.20 **Blocco**

3.3.20.1 blocco permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo mediante ripristino manuale del sistema e nessun altro modo.

3.3.20.2 blocco non permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui la riaccensione può avere luogo solo mediante ripristino manuale del sistema o mediante un'interruzione e successiva riattivazione dell'alimentazione elettrica.

3.3.21 **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma, il dispositivo di accensione viene riattivato senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con blocco permanente o non permanente.

3.3.22 **ripetizione automatica dell'accensione**: Processo mediante il quale, dopo una scomparsa di fiamma durante il funzionamento o dopo un'interruzione accidentale del funzionamento dell'apparecchio, l'afflusso del gas è interrotto e deve essere automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza o, se la causa dell'interruzione accidentale non è stata risolta, con blocco permanente o non permanente.

3.3.23 **tempo di apertura all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e l'istante in cui la valvola viene mantenuta aperta.

3.3.24 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma controllata ed il comando di interruzione dell'alimentazione di gas al bruciatore principale e/o al bruciatore di accensione.

3.4 Gas

3.4.1 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibili. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.4.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con cui gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono alimentati alla corrispondente pressione normale.

3.4.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas, in grado di essere usati dagli apparecchi.

3.4.4 **pressione del gas**: Pressione statica del gas, relativa alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto rispetto alla direzione della portata del gas.

Viene espressa in millibar (mbar) o bar (bar).

3.4.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che usano gas combustibile. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Sono espresse in millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.4.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

3.4.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.

Simboli: pressione massima: p_{max};

pressione minima: p_{min}.

3.4.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o gruppo in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

3.4.9 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas secco e di aria secca, nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione.

Simbolo: d

3.4.10 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile alle condizioni di riferimento e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata

  Simbolo: H_s
- potere calorifico inferiore: in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore

  Simbolo H_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco alle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

3.4.11 **indice di Wobbe**: Rapporto tra il potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa alle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s

indice di Wobbe inferiore: W_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco riportato alle condizioni di riferimento, oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

3.5 Condizioni di funzionamento e di misurazione

3.5.1 condizioni di riferimento

- per il potere calorifico: temperatura 15 °C;
- per i volumi di gas e aria: secco, riportato a 15 °C ed a pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.5.2 **condizione a freddo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove e ottenuto permettendo all'apparecchio spento di raggiungere l'equilibrio termico alla temperatura ambiente.

3.5.3 **condizione a caldo**: Stato dell'apparecchio richiesto per alcune prove e ottenuto riscaldando fino all'equilibrio termico, alla portata termica nominale specificata dal costruttore, con tutti i termostati completamente aperti.

3.5.4 **equilibrio termico**: Stato di funzionamento dell'apparecchio corrispondente ad una particolare regolazione della potenza, nel quale il valore misurato della temperatura dei gas di scarico, rimane costante con una tolleranza del ±2% (lettura in °C) in un periodo di 10 min.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e dell'imballaggio

3.6.1 **Paese di destinazione diretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che è specificato dal costruttore come Paese di destinazione previsto. Al momento dell'immissione sul mercato dell'apparecchio e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nel Paese interessato, alla opportuna pressione di alimentazione.

Può essere specificato più di un Paese, se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ciascuno di questi Paesi.

3.6.2 **Paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale, nel suo attuale stato di regolazione, non è idoneo. È necessaria una successiva modifica o regolazione per poterlo utilizzare in modo sicuro e corretto in questo Paese.

3.7 Classificazione

3.7.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, eventualmente divisi in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie di gas	Indice superiore di Wobbe a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m^3	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia		
- Gruppo a	22,4	24,8
Seconda famiglia	39,1	54,7
- Gruppo H	45,7	54,7
- Gruppo L	39,1	44,8
- Gruppo E	40,9	54,7
Terza famiglia	72,9	87,3
- Gruppo B/P	72,9	87,3
- Gruppo P	72,9	76,8
- Gruppo B	81,8	87,3

3.7.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi possono essere classificati secondo:

- i gas utilizzabili;
- le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.7.2.1 Classificazione secondo i gas utilizzabili

3.7.2.1.1 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'uso dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

3.7.2.1.1.1 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non viene utilizzata).

3.7.2.1.1.2 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2L}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni, senza regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni usuali della coppia di pressioni.

3.7.2.1.1.3 Apparecchi progettati per l'uso solo con gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni, senza regolazione dell'apparecchio. Comunque, per certi tipi di apparecchi, specificati nelle norme particolari, la regolazione dell'aria primaria di combustione può essere consentita passando da propano a butano e viceversa.

Sull'apparecchio non è ammesso alcun dispositivo di regolazione della pressione del gas.

Categoria I_{3P}: Apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

3.7.2.1.2 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'uso con gas di due famiglie.

3.7.2.1.2.1 Apparecchi progettati per l'uso con gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

3.7.2.1.2.2 Apparecchi progettati per l'uso con gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}

3.7.2.1.3 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo con gas di tre famiglie. Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Gli apparecchi di categoria III ammessi in alcuni Paesi sono indicati in A.3.

3.7.2.2 Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi, secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

3.7.2.2.1 Tipo B

Apparecchio previsto per il collegamento ad un condotto dei fumi, che evacua i prodotti della combustione all'esterno dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

L'aria comburente viene prelevata direttamente dall'ambiente.

- **Tipo B_1**: apparecchio di tipo B munito di interruttore di tiraggio antivento.
  - **Tipo B_{11}**: apparecchio di tipo B_1, a tiraggio naturale.
  - **Tipo B_{11AS}**: apparecchio di tipo B_{11}, con dispositivo sensibile all'atmosfera.
  - **Tipo B_{11BS}**: apparecchio di tipo B_{11}, con sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

3.7.2.2.2 Tipo C

Apparecchio in cui il circuito di combustione (alimentazione di aria, camera di combustione, scambiatore di calore, evacuazione dei prodotti della combustione), è sigillato rispetto all'ambiente in cui l'apparecchio stesso è installato.

- **Tipo C_1**: Apparecchio di tipo C, progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale orizzontale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore ed evacua i prodotti della combustione all'esterno attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini, tali da essere sottoposti a condizioni di vento simili.
  - **Tipo C_{11}**: apparecchio di tipo C_1, a tiraggio naturale.
- **Tipo C_2**: Apparecchio di tipo C collegato, tramite due raccordi, ad un sistema comune di condotti che serve più di un apparecchio. Il sistema consiste di un condotto singolo che alimenta l'aria comburente ed evacua i prodotti della combustione.
  - **Tipo C_{21}**: apparecchio di tipo C_2, a tiraggio naturale.
- **Tipo C_3**: Apparecchio di tipo C, progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale verticale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore ed evacua i prodotti della combustione all'esterno attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini, tali da essere sottoposti a condizioni di vento simili.
  - **Tipo C_{31}**: apparecchio di tipo C_3, a tiraggio naturale.
- **Tipo C_4**: Apparecchio di tipo C collegato, tramite due raccordi, ad un sistema comune di condotti che serve più di un apparecchio. Il sistema consiste di due condotti, uno dei quali alimenta l'aria comburente e l'altro evacua i prodotti della combustione.
  - **Tipo C_{41}**: apparecchio di tipo C_4, a tiraggio naturale.

4 REQUISITI DI COSTRUZIONE E DI PROGETTO

4.1 Generalità

4.1.1 Conversione a gas diversi

Vengono indicate di seguito, per ogni categoria di apparecchi, le uniche operazioni accettabili quando si effettua la conversione da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o famiglia e/o per effettuare l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas.

Si raccomanda che sia possibile eseguire tali operazioni senza scollegare l'apparecchio.

4.1.1.1 Categoria I

Categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati, ma soltanto per passare da una coppia di pressioni ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar o viceversa.

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa ad un cambio di gas. Per variare la pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione della portata di gas.

4.1.1.2 Categoria II

4.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettati per l'uso con gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;
- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure variando l'iniettore o l'orifizio calibrato e, se necessario, sostituzione del bruciatore di accensione completo o di alcune sue parti;
- sostituzione, se necessario, della/e valvola/e automatica/automatiche di sezionamento;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5;
- messa fuori servizio del regolatore di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Le regolazioni o le sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto durante la conversione da un gas della prima famiglia ad uno della seconda famiglia o viceversa.

4.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettati per l'uso con gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;
- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituzione dell'iniettore o dell'orifizio calibrato e, se necessario, sostituzione del bruciatore di accensione completo o di alcune sue parti;
- sostituzione, se necessario, della/e valvola/e automatica/automatiche di sezionamento;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5;
- messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Queste regolazioni o le sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto:

- durante la conversione da un gas della seconda famiglia ad uno della terza famiglia o viceversa;
- durante la conversione da una coppia di pressioni butano/propano ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar e viceversa.

4.1.1.3 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi Paesi sono indicati in A.3.2.3.

4.1.2 Materiali e metodo di costruzione

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi e il metodo di montaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non vengano significativamente alterate per una ragionevole durata di vita e nelle condizioni normali di installazione e utilizzo.

In particolare, quando l'apparecchio viene installato a regola d'arte, tutti i componenti devono sopportare le condizioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potrebbero essere sottoposti nel corso del normale funzionamento.

Inoltre, l'apparecchio deve essere progettato in modo che non si formi condensa alla temperatura di funzionamento regolata dai comandi.

Se si forma condensa all'avviamento, ciò non deve compromettere la sicurezza di funzionamento. Ad eccezione dell'uscita del condotto di scarico, la condensa formatasi non deve gocciolare al di fuori dell'apparecchio.

Il rame non deve essere utilizzato per gli elementi che conducono gas, in cui la temperatura può essere maggiore di 100 °C.

L'amianto e i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le saldature con punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione, non devono essere utilizzate per elementi che conducono gas.

Nel circuito di combustione, i materiali a valle dello scambiatore di calore devono essere resistenti alla corrosione oppure essere efficacemente protetti contro la corrosione. I componenti di acciaio con rivestimento di zinco non sono consentiti, se sono destinati a venire in contatto con i prodotti della combustione durante il normale funzionamento.

Se opportuno, i materiali utilizzati devono essere non infiammabili, conformemente ai requisiti della ISO 1182:1990.

4.1.3 Accessibilità per uso e manutenzione

Le parti destinate ad essere rimosse per la manutenzione o la pulizia, devono essere facilmente accessibili, facili da montare in modo corretto e difficili da montare in modo non corretto. Deve essere impossibile montare tali parti in modo non corretto, se tale montaggio non corretto può creare una condizione di pericolo, un danno all'apparecchio e ai comandi.

Deve essere possibile pulire la camera di combustione e le parti in contatto con i prodotti della combustione, senza utilizzare utensili particolari, a meno che essi non siano forniti con l'apparecchio come accessori necessari.

Tutte le maniglie, i tasti, ecc. che devono essere utilizzati durante il normale funzionamento dell'apparecchio devono essere accessibili, senza che sia necessario rimuovere qualsiasi parte del rivestimento. A tale scopo, è consentita l'apertura di uno sportello o di un pannello di accesso.

Le parti componenti accessibili durante l'uso e la manutenzione, devono essere prive di bordi taglienti e spigoli, che possano causare danno o lesioni personali durante l'uso o la manutenzione.

I pannelli che vengono normalmente rimossi per gli interventi, devono essere dotati di un sistema di fissaggio, se l'apparecchio è destinato ad essere installato ad un'altezza dal pavimento maggiore di 1,8 m. Questo requisito deve essere considerato soddisfatto se i pannelli sono equipaggiati con opportune cerniere.

4.1.4 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche normalmente previste. L'isolamento deve essere di materiale non infiammabile, saldamente fissato e deve essere protetto dal danneggiamento meccanico e dalla condensa.

4.1.5 Collegamento gas

Il collegamento gas dell'apparecchio deve essere accessibile.

Lo spazio della zona intorno al collegamento, dopo l'eventuale rimozione del rivestimento, deve essere tale da consentire un uso facile degli utensili richiesti per il collegamento. Deve essere possibile fare tutti i collegamenti senza utensili particolari.

Deve essere possibile collegare l'apparecchiatura all'alimentazione di gas con un collegamento metallico rigido.

Se l'apparecchio ha un collegamento filettato, la filettatura deve essere conforme alla ISO 228-1:1994 o alla ISO 7-1:1994. Nel primo caso (ISO 228-1:1994) l'estremità del collegamento di ingresso dell'apparecchio deve offrire una superficie piana anulare adatta a consentire l'uso di una rosetta di tenuta.

Se si usano flange, esse devono essere conformi alle ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 o alla ISO 7005-3:1988, secondo il caso, e il costruttore deve fornire le controflange e le guarnizioni di tenuta.

Le diverse condizioni nazionali di collegamento gas sono riportate in A.5.

4.1.6 Tenuta

4.1.6.1 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su percorsi gas. Lo spessore della parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi creati a scopo di misurazione.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali, escludendo pertanto l'utilizzo di materiali di tenuta quali nastro, paste o liquidi. Comunque i materiali di tenuta sopra citati, possono essere utilizzati per montaggi permanenti. Questi materiali di tenuta devono restare efficaci nelle condizioni normali di uso dell'apparecchio.

4.1.6.2 Tenuta del circuito di combustione

Tutti i mezzi utilizzati per ottenere la tenuta del circuito di combustione devono essere tali da non deteriorarsi nelle normali condizioni di uso e di manutenzione.

In particolare, la tenuta di parti presumibilmente da smontare, durante la manutenzione ordinaria, deve essere ottenuta con mezzi meccanici.

4.1.6.3 Tenuta dello scambiatore di calore

I prodotti della combustione non devono disperdersi nell'aria distribuita. La conformità con il presente requisito può essere verificata secondo 5.2.7.

4.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

4.1.7.1 Ingresso dall'aria comburente dell'apparecchio

La sezione trasversale dei percorsi dell'aria comburente all'interno dell'apparecchio non deve essere regolabile.

4.1.7.2 Uscita del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio

La sezione trasversale del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio non deve essere regolabile.

4.1.7.3 Apparecchi di tipo B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS}

Tutti gli apparecchi devono essere progettati in modo da avere un'adeguata alimentazione di aria comburente durante l'accensione e nell'intero campo di possibili portate termiche indicato dal costruttore. Il collegamento ad un raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere realizzato per mezzo di un condotto di scarico preceduto da un interruttore di tiraggio. Questo dispositivo costituisce parte dell'apparecchio.

L'apparecchio deve essere munito di un raccordo di uscita prodotti della combustione femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con l'apparecchio, il collegamento ad un raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione, il cui diametro sia conforme alle norme o agli usi in vigore nel Paese dove l'apparecchio deve essere installato (appendice A). Il diametro interno del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere tale da garantire la conformità ai requisiti di funzionamento. Deve essere possibile introdurre un condotto di evacuazione avente diametro esterno di (D - 2) mm per una lunghezza uguale almeno a D/4 (dove D è il diametro interno del condotto di evacuazione), ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata.

Gli apparecchi devono essere costruiti in modo da evitare il rilascio dei prodotti della combustione in quantità pericolosa, nel locale di installazione, in condizioni di tiraggio anomale (vedere 5.2.8 e 5.2.9). Per soddisfare questo requisito, gli apparecchi di tipo B_{11} devono essere dotati, già all'origine in fabbrica, di un idoneo dispositivo; in questo caso, l'apparecchio viene denominato di tipo B_{11AS} o B_{11BS}, secondo il dispositivo (vedere 3.7.2.2.1 per la classificazione).

Comunque, gli apparecchi destinati all'installazione in luoghi separati dai locali abitati e dotati di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, non richiedono tale dispositivo, ma in questo caso opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente indicare il limite di utilizzo di questo tipo di apparecchio; in questo caso l'apparecchio viene denominato di tipo B_{11}.

Il dispositivo deve essere parte integrante dell'apparecchio e resistere agli effetti termici, chimici e meccanici che si verificano durante il normale utilizzo. Il dispositivo deve essere protetto da parte del costruttore, da eventuali regolazioni. Il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve essere progettato in modo che non possa essere smontato senza l'uso di un utensile. Deve essere difficile rimontare il dispositivo in modo non corretto, dopo la manutenzione.

4.1.7.4 Apparecchi di tipo C_{11}

4.1.7.4.1 Terminale e condotti di scarico

Il terminale deve essere fornito dal costruttore dell'apparecchio e tutti i condotti necessari per l'aria comburente e per i prodotti della combustione, devono essere descritti nelle istruzioni di installazione.

Il sistema di evacuazione deve essere progettato in modo da tener conto della possibile penetrazione di pioggia o neve.

Tutte le aperture nel terminale non devono permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro applicata con una forza di 5 N. Se la prestazione del terminale dipende da una camera all'interno della parete, insieme all'apparecchio deve essere previsto un rivestimento della camera.

Se un apparecchio di Tipo C_{11} è dotato di condotti separati per l'ingresso dell'aria e dei prodotti della combustione, l'interasse tra questi condotti deve essere non maggiore di 50 cm all'estremità.

4.1.7.4.2 Protezione del terminale

Deve essere prevista una protezione del terminale secondo i regolamenti vigenti nei vari Paesi membri.

4.1.7.5 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41}

Tutti i collegamenti necessari per i condotti dell'aria comburente e per i prodotti della combustione devono essere forniti dal costruttore dell'apparecchio.

4.1.7.6 Apparecchi di tipo C_{31}

4.1.7.6.1 Terminale e condotti di evacuazione

Il terminale deve essere fornito dal costruttore dell'apparecchio e tutti i condotti necessari per l'aria comburente e per i prodotti della combustione, devono essere descritti nelle istruzioni di installazione.

Il sistema di evacuazione deve essere progettato in modo da tener conto della possibile penetrazione di pioggia o neve.

Tutte le aperture nel terminale non devono permettere l'ingresso di una sfera di 35 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N.

4.1.7.6.2 Protezione del terminale

Deve essere prevista una protezione del terminale secondo i regolamenti nazionali vigenti nei vari Paesi membri.

4.1.8 Alimentazione e distribuzione di aria per il riscaldamento degli ambienti

4.1.8.1 Prese d'aria

Se la presa d'aria è destinata ad essere raccordata al generatore di aria calda, l'apparecchio deve essere dotato sulla presa d'aria di collegamenti a flangia o a manicotto o altro idoneo collegamento.

4.1.8.2 Uscite dell'aria

I riscaldatori d'aria raccordati devono essere in grado di essere posizionati saldamente, rispetto ai condotti di uscita.

4.1.9 Verifica dello stato di funzionamento del bruciatore

L'accensione e il corretto funzionamento del/dei bruciatore/i e anche la lunghezza della/delle fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono essere in grado di essere osservate a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del rivestimento non deve disturbare il funzionamento dell'apparecchio.

Se il mezzo di osservazione è un'apertura di ispezione, essa, se collocata in una zona ad alta temperatura, deve essere rivestita di materiale idoneo, quale vetro temperato resistente al calore e, se necessario, sigillato con un materiale di tenuta resistente al calore.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). Questo mezzo indiretto deve essere utilizzato soltanto per l'indicazione della presenza di fiamma conseguente ad una corretta accensione, oppure l'assenza di fiamma dovuta ad un difetto di accensione, oppure un guasto del rilevatore di fiamma nel rilevare la fiamma.

Eventualmente, dopo l'apertura di uno sportello o la rimozione di un pannello di accesso, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

4.1.10 Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti pertinenti delle EN 60335-1:1988, EN 60730-1:1991 ed EN 61058-1:1992.

La sicurezza elettrica dei circuiti di accensione ad alta tensione deve essere valutata secondo l'appendice C.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i requisiti pertinenti della EN 298:1993 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dei dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60259:1991:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del rivestimento dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del rivestimento dell'apparecchio, da azioni dannose, dovute alla penetrazione d'acqua.

4.1.11 Sicurezza di funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e ripristino dell'energia ausiliaria

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica di rete all'apparecchio, in qualsiasi momento durante l'avviamento e il funzionamento dell'apparecchio deve determinare:

a) un funzionamento continuo in sicurezza, oppure

b) un arresto di sicurezza, oppure

c) un blocco.

Nota I requisiti e i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio nel caso di normali o anormali fluttuazioni dell'energia ausiliaria sono specificati in 5.2.5.1 e 6.3.5.3, prova n° 4.

4.1.12 Motori e ventilatori

Il verso di rotazione dei ventilatori deve essere chiaramente indicato.

L'accesso ai motori e ai ventilatori non deve essere possibile senza l'utilizzo di utensili comunemente reperibili, a meno che siano protetti da mezzi meccanici o elettrici. La protezione meccanica deve soddisfare come minimo, il grado IP 20 come definito nella EN 60529-1:1991.

Le cinghie di trasmissione, se utilizzate, devono essere progettate o posizionate in modo da garantire la protezione dell'operatore.

Devono essere previsti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie. L'accesso a tali mezzi deve essere possibile soltanto mediante utensili comunemente reperibili.

I motori e i ventilatori devono essere montati in modo da minimizzare il rumore e le vibrazioni. I punti di lubrificazione, se esistono, devono essere facilmente accessibili.

La camera di combustione e lo scambiatore di calore devono essere collocati sul lato in pressione del ventilatore di distribuzione dell'aria. I prodotti della combustione non devono essere riversati nel sistema di distribuzione dell'aria, anche quando i pannelli di accesso per l'utilizzatore vengono rimossi.

4.1.13 Filtro dell'aria

Un filtro dell'aria deve essere collocato a monte dello scambiatore di calore nel circuito dell'aria riscaldata.

L'ispezione e la sostituzione del filtro, seguendo le istruzioni del costruttore, deve essere facile senza la necessità di utensili particolari.

4.2 Dispositivi di regolazione, di controllo e di sicurezza

4.2.1 Generalità

Tutti i seguenti dispositivi oppure i controlli multifunzionali, in cui essi possono essere installati, devono poter essere rimossi o sostituiti, se ciò si rende necessario per la pulizia o la sostituzione del dispositivo. I regolatori per questi dispositivi non devono essere intercambiabili, se ciò può creare confusione.

Se sono presenti diverse manopole di regolazione (rubinetti, termostati, ecc.), esse non devono essere intercambiabili, se ciò può creare confusione e devono essere marcati con chiarezza, per identificare la loro funzione.

Per gli apparecchi raccordati, i collegamenti del gas devono essere situati esternamente al raccordo dell'aria, in modo da evitare l'ingresso di gas nel sistema di raccordi.

Il funzionamento di qualsiasi dispositivo di sicurezza non deve essere scavalcato da quello di qualsiasi dispositivo di controllo.

4.2.2 Regolatori di portata del gas e dispositivi di adeguamento al carico termico

4.2.2.1 Requisiti comuni

I regolatori di portata e i dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali scorrette da parte dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio è stato installato e messo in servizio. Deve essere possibile sigillarli (per esempio mediante vernice) dopo la regolazione. Questa sigillatura deve resistere alle temperature a cui può essere soggetto durante il normale funzionamento dell'apparecchio. Le viti di regolazione dei regolatori di portata e dei dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere poste in modo che non possano cadere all'interno dei percorsi del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di dispositivi di regolazione della portata e da dispositivi di adeguamento al carico termico.

4.2.2.2 Regolatori di portata del gas

Gli apparecchi delle categorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} e II_{2E+3P} non devono essere dotati di regolatori di portata del gas. Comunque, gli apparecchi con regolatore di pressione, appartenenti a tutte queste categorie, tranne la II_{2E+3+}, possono avere un regolatore di portata del gas, sotto forma di una vite di regolazione sul regolatore di pressione.

Gli apparecchi di categoria II_{1a2H} devono avere un regolatore di portata per i gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+}, con regolatore di portata, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, quando questi apparecchi vengono alimentati con un gas della terza famiglia. Ciò si applica agli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H}, quando vengono alimentati con un gas della seconda famiglia. Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{2E+3P}, con regolatore di portata, deve essere possibile mettere fuori servizio tali dispositivi completamente o parzialmente (vedere 4.2.5), quando questi apparecchi vengono alimentati con un gas della seconda famiglia.

I regolatori devono essere in grado di compiere la loro funzione soltanto con l'utilizzo di un utensile e devono poter essere bloccati nella posizione di funzionamento.

4.2.2.3 Dispositivi di adeguamento al carico termico dell'impianto

La presenza di un dispositivo di adeguamento al carico termico nell'apparecchio è facoltativa.

Per gli apparecchi appartenenti alla categoria II_{1a2H}, il regolatore di portata e il dispositivo di adeguamento al carico termico possono essere riuniti in un unico dispositivo. Comunque, se il regolatore di portata deve essere sigillato, completamente o parzialmente, quando l'apparecchio viene alimentato con un gas della seconda famiglia, il regolatore di portata o la sua parte sigillata non devono essere ulteriormente utilizzati dall'installatore, come dispositivo di adeguamento al carico termico.

4.2.3 Regolatori di aerazione

Qualsiasi mezzo di regolazione dell'aerazione primaria deve essere preregolato e sigillato dal costruttore, per evitare interventi non autorizzati.

4.2.4 Comandi manuali

4.2.4.1 Applicazione

Le valvole manuali, i pulsanti o gli interruttori elettrici, che sono indispensabili per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio, devono essere forniti insieme all'apparecchio oppure, se non costituiscono parte integrante dell'apparecchio, devono essere specificati nelle istruzioni di installazione del costruttore.

4.2.4.2 Valvole a comando manuale (diverse da quelle incorporate in comandi multifunzionali)

Le valvole a comando manuale, devono essere del tipo con rotazione a 90°.

Le valvole a comando manuale, devono essere progettate o posizionate in modo da evitare l'azionamento involontario, ma devono essere facili da azionare quando necessario. Esse devono essere progettate in modo che durante il funzionamento le posizioni di "APERTO" e "CHIUSO" siano chiaramente distinguibili. La posizione di "CHIUSO" deve sempre essere chiara.

Quando una valvola di isolamento a comando manuale viene fornita come parte integrante dell'apparecchio, essa deve essere in grado di funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di alimentazione e deve essere facilmente accessibile.

Le valvole a comando manuale utilizzate solamente per l'azionamento del tipo APERTO/CHIUSO, devono essere dotate di arresti positivi nelle posizioni di "APERTO" e "CHIUSO".

4.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi ai requisiti della EN 88:1991.

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2E}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, II_{1a2H}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$ e II_{2E+3P}, devono essere dotati di regolatore di pressione. Gli apparecchi di categoria I_{2L} e $II_{2L3B/P}$, possono essere dotati di regolatore di pressione. Inoltre, gli apparecchi di categoria I_{2E+} e II_{2E+3+}, possono essere dotati di regolatore di pressione. Comunque, il regolatore di pressione, se presente, non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20 mbar-25 mbar.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere fuori servizio il regolatore di pressione, se presente, quando essi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione parzialmente fuori servizio, quando vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20 mbar-25 mbar.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione, devono essere tali che esso possa essere facilmente regolato o messo fuori servizio per l'utilizzo con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile un intervento di regolazione non autorizzato.

Un regolatore di pressione viene considerato non esistente se è stato sigillato in fabbrica, in una posizione tale per cui non funziona nel campo di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria dell'apparecchio.

4.2.6 Comandi multifunzionali

Tutti i comandi multifunzionali devono essere conformi ai requisiti della EN 126:1995. Inoltre, i comandi multifunzionali devono comprendere almeno gli opportuni requisiti sulle valvole di cui in 4.2.7.2 e 4.2.7.3.

Non sono richieste marcature se è impossibile il funzionamento non corretto, per esempio quando un tasto singolo comanda un dispositivo di sorveglianza della fiamma per il bruciatore e per il bruciatore di accensione. Comunque, se è necessario utilizzare marcature, esse devono essere come segue:

- Spento: disco pieno
- Accensione del bruciatore di accensione (se presente): stella stilizzata
- Portata completa del bruciatore: fiamma stilizzata

Se l'apparecchio è dotato di due comandi separati della portata di gas, uno per il bruciatore e uno per il bruciatore di accensione, il funzionamento di questi dispositivi deve essere interbloccato in modo che sia impossibile l'alimentazione del bruciatore prima di quella del bruciatore di accensione. Se il bruciatore e il bruciatore di accensione sono controllati da un comando unico, la posizione per l'accensione di quest'ultimo deve avere un arresto o un intaglio che renda tale posizione chiaramente percepibile dall'utilizzatore. Deve essere possibile effettuare l'operazione di sblocco (se presente) con una sola mano.

Una manopola di comando a rotazione, deve causare lo spegnimento ruotando in senso orario rispetto ad un osservatore di fronte ad essa.

4.2.7 Valvole di chiusura automatiche

4.2.7.1 Generalità

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161:1992.

Le valvole di classe D specificate in 4.2.7.2 e 4.2.7.3, possono essere sostituite da valvole di classe C, B o A, le valvole di classe C possono essere sostituite da valvole di classe B o A e le valvole di classe B possono essere sostituite da valvole di classe A.

4.2.7.2 Apparecchi con bruciatore di accensione separato

Per gli apparecchi in cui l'accensione avviene ad un bruciatore di accensione separato, tutte le alimentazioni di gas devono essere comandate da valvole di chiusura automatiche collegate in serie alla linea del gas, di capacità non minore di quella specificata nel prospetto 2.

prospetto 2 **Requisiti sulle valvole per apparecchi con bruciatore di accensione separato**

Sistema	Valvole del gas principale	Valvole del gas di accensione
Non automatico con bruciatore di accensione	1 di classe C + 1 di classe D	1 di classe C[1)]
Automatico con tempo di attesa[2)]	1 di classe C + 1 di classe D	1 di classe C[3)4)]
Automatico senza tempo di attesa	1 di classe C + 1 di classe C, oppure 1 di classe B + 1 di classe D	1 di classe C[3)4)]

1) Questa valvola può essere un componente della valvola di accensione integrata in una valvola termoelettrica o in un comando multifunzionale conforme ai requisiti della EN 125:1991 o della EN 126:1995, secondo il caso. Questa valvola non necessita di essere in aggiunta alla valvola di classe C richiesta per il comando del gas principale.
2) Il tempo di attesa deve essere di almeno 300 s.
3) Questa valvola può essere la valvola di classe B o C che comanda l'alimentazione del gas principale.
4) Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,6 kW, una valvola aggiuntiva di classe D deve essere installata nell'alimentazione del bruciatore di accensione.

4.2.7.3 Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale

Gli apparecchi che comprendono l'alimentazione diretta del bruciatore principale, devono essere comandati da valvole di chiusura automatiche collegate in serie alla linea del gas, di capacità non minore di quella specificata nel prospetto 3.

prospetto 3 **Requisiti sulle valvole per apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale**

Sistema	Valvole del gas
Tipo B e C con tempo di attesa[1)]	1 di classe C + 1 di classe D
Tipo C senza tempo di attesa	1 di classe C + 1 di classe C, oppure 1 di classe B + 1 di classe D

1) Il tempo di attesa deve essere di almeno 300 s.

4.2.7.4 Azione delle valvole in caso di spegnimento

Sia lo spegnimento di sicurezza sia quello controllato devono effettuare almeno la chiusura della valvola di classe D (o la sua alternativa) entro 5 s.

4.2.8 Sistemi automatici di comando del bruciatore

4.2.8.1 Generalità

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298:1993.

4.2.8.2 Dispositivi a comando manuale

L'azionamento scorretto o fuori sequenza di pulsanti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

In particolare nelle condizioni di prova descritte in 6.2.1, l'azionamento rapido (acceso/spento) di qualsiasi dispositivo di avviamento, non deve procurare una situazione di pericolo.

4.2.9 Filtri gas

Un filtro deve essere installato all'ingresso di qualsiasi sistema che comprenda una o più valvole automatiche di arresto, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Il filtro può essere integrale alla valvola automatica di arresto situata a monte. La massima dimensione del foro del filtro deve soddisfare i requisiti della EN 161:1992, o essere pari a 0,2 mm quando viene utilizzata una valvola di classe D.

Nei sistemi che comprendono valvole automatiche di arresto multiple, può essere installato un solo filtro, purché fornisca un'adeguata protezione a tutte le valvole.

Se a monte del sistema della valvola automatica di arresto, è installato un regolatore di pressione, il filtro deve essere installato a monte del regolatore.

4.3 Dispositivi di accensione

4.3.1 Generalità

Deve essere possibile mettere in servizio l'apparecchio da una posizione facilmente accessibile.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione devono essere protetti da influenze esterne sia mediante progettazione, sia mediante il loro posizionamento.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro supporti devono essere progettati in modo che essi possano essere collocati solo rigidamente e correttamente, rispetto ad ogni componente e bruciatore con il quale è previsto che funzionino.

4.3.2 Dispositivo di accensione per il bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere equipaggiato con un bruciatore di accensione o con un dispositivo per l'accensione diretta.

4.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi con gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso requisito si applica agli iniettori quando è richiesta solo la loro sostituzione. Gli iniettori devono recare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto con l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal blocco, mediante particelle trasportate dal gas (vedere 4.2.9).

4.4 Sistema di sorveglianza di fiamma

4.4.1 Generalità

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza della fiamma conforme alla EN 125:1991 o con un rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore conforme alla EN 298:1993 per controllare la fiamma del bruciatore di accensione e proteggere la fiamma principale.

4.4.2 Apparecchi con sistema bruciatore non automatico

In caso di mancanza di fiamma, il sistema di sorveglianza di fiamma deve provocare almeno il blocco non permanente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza della fiamma, per spegnere il bruciatore non deve essere maggiore di 60 s per gli apparecchi con bruciatori di accensione, protetti da un sistema di sorveglianza della fiamma termoelettrico. Il tempo di sicurezza allo spegnimento viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

I dispositivi di sorveglianza della fiamma devono essere progettati in modo che:

a) il guasto dei sensori provochi lo spegnimento di sicurezza del bruciatore (per esempio di tipo termoelettrico), oppure
b) impediscano qualsiasi apertura della valvola automatica di arresto e/o qualsiasi tentativo di accensione, in caso di segnalazione di fiamma o di fiamma simulata, quando il bruciatore viene avviato dalla condizione di spegnimento completo.

Nota Dovrebbe essere posta attenzione per evitare che eventuali interferenze elettriche diano origine a segnali di fiamma, che indichino in modo falso la presenza di fiamma.

Se vengono utilizzati dispositivi termoelettrici di sorveglianza della fiamma insieme ad accensione di tipo elettrico, il gas non deve arrivare al bruciatore principale se il bruciatore di accensione non è acceso, quando qualsiasi rubinetto o dispositivo equivalente accessibile all'utilizzatore viene portato nella posizione "SPENTO" e poi di nuovo in quella "ACCESO" dopo 3 s. Ai fini di questo requisito, un dispositivo di accensione piezoelettrico non è considerato elettrico.

4.4.3 Apparecchi con sistema bruciatore automatico

Se un bruciatore viene avviato partendo dalla condizione di spegnimento, il sistema di sorveglianza di fiamma deve impedire qualsiasi tentativo di accensione o l'apertura di qualsiasi valvola del gas, se è presente una condizione di fiamma o di fiamma simulata.

Questa verifica di avviamento sicuro deve durare oltre 5 s e deve terminare non oltre 5 s prima di qualsiasi tentativo di accensione. (Se il dispositivo di sorveglianza di fiamma comprende valvole termoioniche, ecc., che richiedono un tempo di riscaldamento, la verifica di avviamento sicuro deve durare 5 s in più del massimo tempo di riscaldamento.)

Nota Dovrebbe essere posta attenzione, per evitare che eventuali interferenze elettriche diano origine a segnali di fiamma che indichino in modo falso la presenza di fiamma.

In caso di scomparsa della fiamma, il sistema di comando deve provocare lo spegnimento di sicurezza o un singolo tentativo di ripristino della scintilla. Comunque, in caso di sistemi di comando che comprendono l'accensione a superficie calda, la scomparsa di fiamma deve provocare lo spegnimento di sicurezza e almeno il blocco non permanente. Il tempo totale di sicurezza allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza della fiamma, per rilevare l'assenza di fiamma e per spegnere il/i bruciatore/i, non deve essere maggiore di 3 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

4.5 Formazione della fiamma di accensione

4.5.1 Apparecchi con bruciatore non automatico

L'accensione diretta del bruciatore principale non è consentita.

La portata di gas di un bruciatore di accensione deve essere la minima possibile, coerentemente con una accensione soddisfacente e non deve essere maggiore di 0,6 kW.

Il tempo di accensione all'apertura non deve essere maggiore di 30 s. Questo tempo viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.2; esso può essere aumentato fino a 60 s, se durante di esso non è richiesto alcun intervento manuale.

Devono essere presi provvedimenti per formare la fiamma di accensione in modo sicuro e agevole, manualmente oppure per mezzo di un dispositivo di accensione incluso nell'apparecchio. Se nell'apparecchio è incorporato un dispositivo di accensione, deve anche essere possibile accendere il bruciatore di accensione manualmente.

Il gas non deve arrivare al bruciatore principale, finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione del gas principale in modo affidabile e tranquillo.

4.5.2 Apparecchi con bruciatore automatico

Una fiamma di accensione deve essere realizzata al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

La portata di accensione deve essere tale che, quando sottoposta a prova nelle condizioni di cui in 6.2.2, l'accensione del sistema avvenga in modo sicuro.

Il rivelatore di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione affidabile e tranquilla del gas principale.

Il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di:

- 30 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica ≤600 W;
- 15 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica >600 W e ≤1,5 kW;
- 5 s (e preferibilmente non minore di 2 s) per apparecchi con portata di accensione >1,5 kW.

Il tempo di sicurezza è verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4. Inoltre, quando viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.2.4.3, l'apparecchio non deve riportare alcun danno, che possa comprometterne il funzionamento sicuro.

Se l'accensione non avviene, la scintilla deve continuare fino alla fine del tempo di sicurezza.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro, da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma. La sorgente di accensione deve essere disattivata alla fine, o prima, del primo tempo di sicurezza. Se la fiamma di accensione non è stata rilevata alla fine del primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e almeno il blocco non permanente.

Nel caso di scomparsa della fiamma di accensione, dopo la formazione della fiamma stessa, deve verificarsi lo spegnimento di sicurezza, oppure può avvenire un solo immediato tentativo di riaccensione per gli apparecchi in cui la portata di accensione,

formata su un bruciatore di accensione separato, non è maggiore di 0,6 kW. Se viene tentata la riaccensione e la fiamma di accensione non viene rilevata entro il primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e almeno il blocco non permanente.

Per gli apparecchi in cui la portata di accensione è maggiore di 0,6 kW, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e almeno il blocco non permanente nel caso di scomparsa della fiamma di accensione, dopo la sua formazione.

Comunque, la valvola automatica di arresto a monte nell'alimentazione del gas principale può essere aperta per consentire il passaggio del gas, se l'alimentazione di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole automatiche di arresto del gas principale, purché:

a) sia previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica di arresto a valle, prima dell'accensione;

Nota Un sistema di verifica della valvola o un interruttore di verifica della chiusura o un indicatore della posizione di chiusura, soddisfano il presente requisito.

oppure

b) sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.4.1.2.

Se la valvola automatica di arresto del gas principale a valle, è del tipo a due vie e comanda sia la portata di accensione sia la portata del gas principale, la posizione di avviamento della valvola deve essere verificata. Se la verifica indica che la valvola a valle non è in posizione di avviamento, l'accensione deve essere evitata o deve verificarsi almeno il blocco non permanente.

4.6 Formazione della fiamma principale

4.6.1 Apparecchi con bruciatore non automatico

Il gas principale non deve essere ammesso al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma e si è verificato un intervento manuale (per esempio rilascio di un pulsante).

4.6.2 Apparecchi con bruciatore automatico

Le valvole automatiche di arresto del gas principale, non devono essere messe in tensione per ammettere la portata del gas principale al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata e verificata. Il secondo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 3 s.

Per gli apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale, deve essere consentito un singolo tentativo di riaccensione con tempo di sicurezza non maggiore di 5 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di cui in 6.2.4.

La scomparsa di fiamma in ogni momento fino alla fine del tempo di sicurezza, deve portare allo spegnimento di sicurezza e al blocco permanente.

4.7 Bruciatore principale

La sezione delle aperture di fiamma del bruciatore non deve essere regolabile.

Ogni iniettore e orifizio calibrato rimovibile deve riportare un mezzo di identificazione indelebile. Deve essere possibile sostituire gli iniettori e gli orifizi calibrati, senza dover spostare l'apparecchio dalla posizione di installazione. Comunque, gli iniettori devono essere rimovibili soltanto mediante utensili.

Il bruciatore deve essere collocato e sistemato in modo che non si possano verificare disallineamenti. Non deve essere possibile rimuovere l'assieme bruciatore, senza l'utilizzo di utensili.

4.8 Comando a distanza

Se l'apparecchio è in grado di essere comandato a distanza, per mezzo di termostati o di orologi, i collegamenti elettrici di tali comandi devono essere realizzabili senza disturbare nessun collegamento interno all'apparecchio, se non quelli appositamente progettati a

tale scopo. Se l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore, non devono verificarsi condizioni di pericolo in seguito a guasto dei normali mezzi di controllo della temperatura dell'aria.

4.9 Termostati e controllo della temperatura dell'aria

4.9.1 Requisiti generali

I termostati meccanici integrali, devono soddisfare i requisiti della EN 257:1992.

I termostati elettrici ed elettronici integrali, devono soddisfare i requisiti della EN 60730-2-1:1992.

I dispositivi di arresto per surriscaldamento, devono soddisfare i requisiti di Tipo 2K della EN 60730-2-9:1995.

4.9.2 Dispositivo limitatore per surriscaldamento

Un dispositivo limitatore per surriscaldamento può essere installato nell'apparecchio, per provocare l'arresto del bruciatore principale nel caso di una condizione di surriscaldamento.

Se il rilevamento della fiamma viene ottenuto con mezzi diversi da un dispositivo termoelettrico ad azione diretta, l'azione di arresto non deve dipendere dal funzionamento dei circuiti di rilevazione della fiamma. In particolare, il dispositivo limitatore per surriscaldamento non deve essere cablato in serie al sensore di fiamma.

4.9.3 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Un dispositivo di arresto per surriscaldamento deve essere installato nell'apparecchio per provocare l'arresto del bruciatore principale nel caso di una condizione di surriscaldamento. Comunque, se l'apparecchio è dotato di un dispositivo limitatore per surriscaldamento che soddisfa il 6.3.6, prova n° 2, il dispositivo di arresto per surriscaldamento può essere tralasciato.

4.9.4 Comando del ventilatore di distribuzione dell'aria

4.9.4.1 Avviamento ritardato

Possono essere previsti mezzi per ritardare il funzionamento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo l'accensione del bruciatore, per evitare lo scarico di aria fredda nell'ambiente da riscaldare.

4.9.4.2 Spegnimento ritardato

Devono essere previsti mezzi per ritardare lo spegnimento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo lo spegnimento del/dei bruciatore/i.

4.9.5 Sensori

I termostati, i dispositivi limitatori e i dispositivi di arresto per surriscaldamento, possono avere lo stesso sensore, se tali dispositivi sono di tipo 2 K secondo la EN 60730-2-9:1995 e se il guasto del sensore provoca l'arresto di sicurezza, a meno che questo guasto sia escluso per costruzione. In caso contrario, i termostati, i dispositivi limitatori e i dispositivi di spegnimento per surriscaldamento, devono avere sensori indipendenti.

4.10 Prese di pressione del gas

L'apparecchio deve essere dotato di almeno due prese di pressione. Una deve essere installata a monte del primo dispositivo di controllo e sicurezza e l'altra a valle dell'ultimo comando di portata del gas, in una posizione scelta con cura, in modo da permettere l'effettuazione delle misurazioni.

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di ($9^{0}_{-0,5}$) mm e una lunghezza utile (nel tratto rettilineo) di almeno 10 mm per permettere l'accoppiamento con un tubo. Nel punto della minima sezione trasversale, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1,0 mm.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Generalità

I requisiti sono relativi ai metodi di prova specificati in 6.

5.2 Sicurezza di funzionamento

5.2.1 Tenuta

5.2.1.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta. La tenuta esterna è assicurata se, nelle condizioni specificate in 6.3.1.1, la perdita d'aria non è maggiore di 100 cm^3/h, indipendentemente dal numero di valvole installate in serie o in parallelo sull'apparecchio.

5.2.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

5.2.1.2.1 Apparecchi di tipo B

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.1, i prodotti della combustione devono uscire solamente dal punto di uscita del condotto di evacuazione.

5.2.1.2.2 Apparecchi di tipo C

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.2, la perdita d'aria non deve essere maggiore dei seguenti valori:

- $(0,25 \cdot Q_n)$ m^3/h per portate termiche non maggiori di 16 kW;
- 4 m^3/h per portate termiche maggiori di 16 kW ma non maggiori di 43,3 kW;
- $(0,075 \cdot Q_n + 0,75)$ m^3/h per portate termiche maggiori di 43,3 kW e non maggiori di 70 kW, dove:
  Q_n è la portata termica nominale basata sul potere calorifico inferiore.

5.2.2 Portate termiche

5.2.2.1 Portata termica nominale

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova dell'apparecchio, nelle condizioni specificate in 6.3.2.3, senza l'uso di regolatori o con regolatori di portata regolati in fabbrica e sigillati, o con regolatori di portata preregolati secondo le istruzioni del costruttore, non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica nominale.

5.2.2.2 Portata termica per l'accensione

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova dell'apparecchio, non regolati nelle condizioni specificate in 6.3.2.3, con regolatori di portata regolati in fabbrica e sigillati, o con regolatori di portata regolati secondo le istruzioni del costruttore, non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica di accensione dichiarata dal costruttore.

Comunque, questa tolleranza viene estesa a ±10%, se l'iniettore ha un diametro minore o uguale a 0,5 mm.

5.2.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Per un apparecchio senza regolatore di pressione del gas ma con un regolatore di portata del gas, la portata termica ottenuta dopo la regolazione del dispositivo:

- non deve essere minore della portata termica nominale, nelle condizioni della prova n° 1 di cui in 6.3.2.4;
- non deve essere maggiore della portata termica nominale, nelle condizioni della prova n° 2 di cui in 6.3.2.4.

5.2.2.4 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Per gli apparecchi con regolatore di pressione del gas regolabile, la portata non deve differire di oltre +7,5% e -10% per i gas della prima famiglia, e di oltre +5% o -7,5% per i gas della seconda e della terza famiglia, dalla portata termica ottenuta alla pressione di regolazione specificata in 6.3.2.5, quando la pressione a monte viene variata tra i valori massimo e minimo indicati in 6.1.4, per i gas di riferimento della categoria di apparecchi interessata.

5.2.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico, nelle condizioni specificate in 6.3.2.6:

- la portata termica nominale non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica nominale, stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata massima;
- la portata termica nominale non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica minima stabilita dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata minima.

5.2.3 Temperature limite

5.2.3.1 Temperature delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate

Le temperature delle superfici delle manopole di controllo e di tutte le parti, che devono essere toccate durante l'uso normale dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate e nelle condizioni indicate in 6.3.3.2, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o materiali simili;
- 60 K per la plastica.

Se, nelle condizioni indicate in 6.3.3.2, la temperatura dell'estremità del collegamento del gas all'ingresso dell'apparecchio supera la temperatura ambiente di oltre 30 K, le istruzioni di installazione devono indicare le precauzioni da prendere relativamente al collegamento.

5.2.3.2 Temperature della superficie dell'apparecchio

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.3.3, la temperatura delle pareti laterali, della parte anteriore, di quella posteriore, di quella superiore e di quella inferiore dell'apparecchio, non deve essere maggiore di 100 °C, eccetto sulle superfici di lavoro quali il camino primario esterno di scarico e l'interruttore antitiraggio.

5.2.3.3 Temperature dell'ambiente circostante

Le temperature dell'ambiente circostante sono da considerarsi trascurabili se:

- nessuna parte dell'apparecchio, incluse le superfici di lavoro, presenta temperature superficiali maggiori di 85 °C, quando sottoposta a prova secondo 6.3.3.3; oppure
- le istruzioni di installazione specificano che l'ambiente di installazione non deve contenere materiali infiammabili.

In tutti gli altri casi, le temperature rilevate sui pannelli di prova, descritti in 6.3.3.4, non devono essere maggiori di 85 °C.

5.2.3.4 Temperature dei componenti

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.3.5, la massima temperatura dei componenti dell'apparecchio non deve essere maggiore della massima temperatura specificata dal costruttore del singolo componente.

5.2.3.5 Temperature degli avvolgimenti dei motori dei ventilatori

I motori elettrici devono essere protetti, per evitare il surriscaldamento degli avvolgimenti. Durante la prova n° 1 di protezione dal surriscaldamento, secondo 6.3.6, la protezione non deve essere attiva.

5.2.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

5.2.4.1 Accensione e interaccensione

5.2.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di atmosfera calma)

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente e dolcemente. Quando è prevista la riaccensione, essa deve essere ottenuta in modo dolce, senza rumori indesiderati.

5.2.4.1.2 Apparecchi in cui il gas viene prelevato tra le due valvole del bruciatore principale

Se il percorso del gas è progettato in modo che l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione venga prelevata tra le due valvole principali e non sono previsti mezzi per verificare la chiusura della valvola principale di arresto a valle prima dell'accensione, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.2, l'accensione del gas di accensione non deve dar luogo ad una situazione di pericolo.

5.2.4.1.3 Condizioni speciali

5.2.4.1.3.1 Apparecchi di tipo B

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.1, il bruciatore di accensione o il bruciatore principale, se l'accensione avviene alla portata di accensione sul bruciatore principale, devono accendersi senza ritorno di fiamma o distacco di fiamma e qualsiasi dispositivo di sorveglianza di fiamma deve continuare a funzionare normalmente.

Se l'accensione avviene mediante un bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale, da parte del bruciatore di accensione, deve avvenire senza ritorno di fiamma o distacco di fiamma e qualsiasi dispositivo di sorveglianza di fiamma deve continuare a funzionare normalmente.

5.2.4.1.3.2 Apparecchi di tipo C_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.2, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale devono avvenire correttamente.

5.2.4.1.3.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (gas della prima e della seconda famiglia)

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.3, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.2.4.1.3.4 Apparecchi di tipo C_{31}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.4, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.2.4.2 Stabilità di fiamma

5.2.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.2.1, le fiamme devono essere stabili. È consentita una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, ma le fiamme a regime devono essere stabili.

5.2.4.2.2 Condizioni particolari

5.2.4.2.2.1 Apparecchi di tipo B

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.1 e in 6.3.4.2.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione, devono rimanere stabili.

5.2.4.2.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione, devono rimanere stabili.

5.2.4.2.2.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (gas della prima e della seconda famiglia)

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.3, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione, devono rimanere stabili.

5.2.4.2.2.4 Apparecchi di tipo C_{31}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.3.4, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione, devono rimanere stabili.

5.2.5 Combustione

5.2.5.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione asciutti e privi di aria non deve essere maggiore di:

- 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.5.3, prova n° 1;
- 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3, prove n° 2 e 3 e con il gas di combustione incompleta nelle condizioni di cui in 6.3.5.3, prova n° 3;
- 0,20% quando l'apparecchio è sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.5.3, prova n° 4. Inoltre, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare.

I metodi di prova sono specificati in 6.3.5.

5.2.5.2 Condizioni particolari

5.2.5.2.1 Apparecchi di tipo B

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, asciutti e privi di aria, non deve essere maggiore dello 0,2%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.1.

5.2.5.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione asciutti e privi di aria, non deve essere maggiore dello 0,2%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.2.

5.2.5.2.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (gas della prima e della seconda famiglia)

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione asciutti e privi di aria, non deve essere maggiore dello 0,2%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.3.

5.2.5.2.4 Apparecchi di Tipo C_{31}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione asciutti e privi di aria, non deve essere maggiore dello 0,2%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.4.

5.2.5.3 Altri inquinanti

Nelle condizioni di calcolo e prova di cui in 6.3.5.5, la concentrazione di NO_x nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di 260 mg/kWh o della concentrazione massima dichiarata dal costruttore qualunque sia la minore. Comunque, per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,60. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,50.

5.2.6 Protezione dal surriscaldamento

Nelle condizioni di cui in 6.3.6, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

a) l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta da un dispositivo limitatore per surriscaldamento o da un dispositivo di arresto per surriscaldamento, al fine di evitare:
   1) una condizione pericolosa;
   2) qualsiasi danno all'apparecchio;
   3) che la temperatura media dell'aria, all'uscita dell'apparecchio, sia maggiore di 100 °C;
b) né il dispositivo limitatore per surriscaldamento, né il dispositivo di arresto per surriscaldamento (se installato), devono funzionare durante il normale funzionamento ciclico dell'apparecchio;
c) la protezione in caso di surriscaldamento deve interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale, prima che vengano raggiunte le temperature limite dei componenti;
d) la stabilità di fiamma deve essere soddisfacente durante tutta la prova.

5.2.7 Ciclo termico dello scambiatore di calore

Nelle condizioni di cui in 6.3.7, al termine della prova lo scambiatore di calore deve essere conforme al 5.2.1.2. Inoltre, lo scambiatore di calore non deve presentare rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo.

5.2.8 Dispositivo sensibile all'atmosfera (tipo B_{11AS})

5.2.8.1 Condizioni di funzionamento normali

L'apparecchio non deve spegnersi nelle condizioni di prova di cui in 6.3.8.2.1.

5.2.8.2 Condizioni di locale sigillato

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.8.2.2, l'apparecchio deve andare in blocco permanente prima che la concentrazione di monossido di carbonio dell'atmosfera nel locale di prova, diventi maggiore di 200×10^{-6} (*V*/*V*).

5.2.9 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (tipo B_{11BS})

5.2.9.1 Resistenza alla temperatura

Dopo le prove di cui in 6.3.9.1, sia il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, sia il suo collegamento e i suoi cavi, devono risultare intatti.

5.2.9.2 Funzione di commutazione

In risposta ad una situazione non sicura, il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve effettuare almeno uno spegnimento di sicurezza del bruciatore principale. Se è previsto il riazzeramento automatico, l'alimentazione di gas al bruciatore principale deve rimanere chiusa per almeno 600 s, se la causa dello spegnimento di sicurezza non è stata eliminata. È consentito in questo caso che il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione sia compreso nel circuito di comando.

La conformità al presente requisito viene verificata come descritto in 6.3.9.2.

5.2.9.3 Tempo di risposta a tiraggio di scarico nullo

Nelle condizioni di cui in 6.3.9.3, il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere maggiore di 120 s alla portata termica nominale o alla massima portata termica, nel caso di un apparecchio con portata termica variabile o regolato al carico termico.

Nel caso di un apparecchio regolato al carico termico o con comando della portata termica variabile, un ulteriore requisito è che il tempo di risposta non sia maggiore di 240 s al 50% della massima portata termica.

Se il valore minimo del campo di portate termiche e/o del campo di comando, è maggiore del 50% della massima portata termica, questa prova deve essere effettuata a questo valore minimo. Il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere maggiore di T_r secondi, dalla formula:

$$T_r \leq 120 \cdot \frac{Q_{max}}{Q_{min}}$$

dove:

T_r è il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, in secondi (s);

Q_{max} è la portata termica massima o nominale, in kilowatt (kW);

Q_{min} è la portata termica minima del campo (di comando), in kilowatt (kW).

5.2.9.4 Arresto non voluto

Nelle condizioni di cui in 6.3.9.4, il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, non deve entrare in funzione alla portata termica nominale o alla portata termica massima, nel caso di un apparecchio regolato al carico termico.

5.2.9.5 Funzionamento a perdita parziale o a tiraggio ridotto

Il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere maggiore di 600 s, quando viene sottoposto a prova in condizioni di perdita parziale dei prodotti della combustione, secondo 6.3.9.5.

5.2.9.6 Comportamento in caso di guasto di un sensore

In caso di guasto di un sensore, il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, deve almeno provocare l'arresto di sicurezza del bruciatore principale. È consentito un arresto senza blocco nel caso in cui l'alimentazione di gas al bruciatore principale sia interrotta per almeno 600 s, in seguito a guasto di un sensore. In questo caso, il bruciatore principale non deve continuare a bruciare per oltre 120 s.

La conformità a questo requisito viene verificata secondo 6.3.9.6.

5.3 Rendimento

Il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, determinato alla portata termica nominale, non deve essere minore dell'84%, quando viene misurato secondo 6.4.1 a 6.4.5.

Se l'apparecchio ha un comando di tipo progressivo oppure di tipo alto/basso, quando la misura viene effettuata secondo 6.4.6, il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima, deve essere tale che:

$$\eta_{min} \geq \eta_n - \frac{10(Q_n - Q_{min})}{Q_n} \text{ in \%}$$

dove:

η_{min} è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, determinato alla portata termica nominale;

η_n è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima;

Q_n è la portata termica alla portata nominale;

Q_{min} è la portata termica alla portata minima.

In nessuna circostanza η_{min} deve essere minore del 79%.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Secondo la categoria di appartenenza dell'apparecchio (vedere 3.7.2), i bruciatori vengono sottoposti a prova con i gas indicati nel prospetto 4.

prospetto 4 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

Nota Le prove con i gas limite, vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo a cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.2 Condizioni per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove, deve essere la più vicina possibile a quella riportata nel prospetto 5. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le seguenti regole:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere compreso entro ±2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include gli errori dovuti agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

Azoto	N_2	percentuale in volume 99%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 minore dell'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
Idrogeno	H_2	percentuale in volume 99%	
Metano	CH_4	percentuale in volume 95%	
Propilene	C_3H_6	percentuale in volume 95%	
Propano	C_3H_8	percentuale in volume 95%	
Butano[3)]	C_4H_{10}	percentuale in volume 95%	

3) È consentita una miscela di iso/n butano.

Comunque, questi requisiti non sono obbligatori per ognuno dei gas componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Si può pertanto iniziare, per fare una miscela, con un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo L o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa le condizioni precedenti, purché dopo l'aggiunta o di propano o di azoto a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso tra ±2% del valore indicato nel prospetto, per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base, al posto del metano:
    - per i gas limite G 21, G 222, G 23 e G 24, può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
    - per i gas limite G 27 e G 231, può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
    - per il gas limite G 26, può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale, ottenuta aggiungendo propano o azoto, deve avere indice di Wobbe compreso tra ±2% del valore indicato nel prospetto 5, per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 5.

prospetto 5 **Caratteristiche dei gas di prova[1)]** Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia e Gruppo di Gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d MJ/m³
Gas della prima famiglia[2)]								
Gruppo A	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8= 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629

1) Per i gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.

segue nella pagina successiva

Famiglia e Gruppo di Gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d MJ/m³
continua dalla pagina precedente								
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 N_2 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3)]								
Gruppi 3 B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combusitone incompleta	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10}= 50[4)]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma Gas limite di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per i gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 6.
4) È ammessa qualsiasi miscela iso/n butano.

I poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia, espressi in MJ/m³ nel prospetto 5, possono anche essere espressi in MJ/kg, come indicato nel prospetto 6.

prospetto 6 **Potere calorifico dei gasi di prova della terza famiglia**

Designazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

6.1.3 Applicazione pratica dei gas di prova

6.1.3.1 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas di riferimento e limite

I gas richiesti per le prove descritte in:

6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

6.3.5 Combustione

devono essere come specificato in 6.1.1 e prodotti conformemente a 6.1.2.

Queste prove devono essere eseguite con gli opportuni gas limite per la categoria di apparecchi (vedere prospetto 4) e con l'iniettore e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo o della famiglia a cui ogni gas limite appartiene.

Se un apparecchio può utilizzare gas di più gruppi o famiglie, vengono utilizzati i gas di prova scelti tra quelli elencati nel prospetto 5 e in conformità ai requisiti di cui in 6.1.3.2.

6.1.3.2 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas di riferimento

Le prove specificate in:

6.3.2 Portate termiche
6.3.3 Temperature limite
6.3.6 Protezione dal surriscaldamento
6.3.7 Scambiatore di calore
6.3.8 Dispositivo sensibile all'atmosfera
6.3.9 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione
6.4 Rendimento

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento, idonei alla categoria di apparecchio.

Per le prove descritte in questi punti, è ammissibile, per facilitare le prove, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ±5% di quello del gas di riferimento.

6.1.3.3 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

6.1.3.3.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che vengano effettuate tutte le prove richieste, l'apparecchio deve essere dotato delle attrezzature appropriate (iniettore/i), corrispondenti alla famiglia o gruppo di gas al quale il gas di prova specificato appartiene (vedere prospetto 4). Tutti i regolatori di portata vengono preregolati, secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando il/gli appropriato/i gas di riferimento (vedere 6.1.3.2) e la/le corrispondente/i pressione/i normale/i indicata/e in 6.1.4.

Tale regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni di cui in 4.1.1.

6.1.3.3.2 Pressioni di alimentazione

Salvo quando si rende necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.3.3 e 6.1.3.3.4), le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare per le prove, devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non diversamente specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.3.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, si deve garantire che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ±2% di quella specificata (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere determinata secondo 6.3.2 e con l'apparecchio alimentato con il/gli appropriato/i gas di riferimento.

6.1.3.3.4 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale, con tolleranza ±2%, è necessario utilizzare una pressione di alimentazione p'_n diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove normalmente effettuate alle pressioni limite p_{min} e p_{max}, devono essere eseguite alle pressioni corrette p'_{min} e p'_{max}, in modo che:

$$\frac{p'_{min}}{p_{min}} = \frac{p'_{max}}{p_{max}} = \frac{p'_n}{p_n}$$

6.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè la pressione statica prevista al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio, mentre è in funzione, sono indicate nel prospetto 7 (vedere anche prospetto A.4).

Queste pressioni e gli iniettori corrispondenti vengono utilizzati secondo le particolari condizioni nazionali fornite nell'appendice A, per il Paese nel quale l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 7 **Pressioni di prova**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
1ª famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
2ª famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2ª famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2ª famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
2ª famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2)]	25
	G 231	(25)[1)]	17[2)]	30
3ª famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2)]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[3)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3ª famiglia: 3+ (coppia 50-67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'utilizzo di gas con basso indice di Wobbe, ma all'inizio non viene effettuata alcuna prova a questa pressione.
2) Vedere appendice F.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 Condizioni generali di prova

Le condizioni di prova seguenti devono essere generalmente applicabili, salvo quanto diversamente specificato nei punti relativi.

6.1.5.1 Locale di prova

L'apparecchio deve essere installato in un locale ben ventilato, senza corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Nota È ammissibile un campo di temperature più ampio, purché il suo effetto sulla prova possa essere tenuto in conto.

6.1.5.2 Evacuazione dei prodotti della combustione

6.1.5.2.1 Apparecchi di tipo B

Gli apparecchi con camino di scarico verticale, devono essere sottoposti a prova con l'altezza minima del camino verticale a valle dell'interruttore di tiraggio, specificata dal costruttore, ma con un minimo di 1 m. Il condotto deve avere lo stesso diametro nominale del camino di uscita.

Gli apparecchi con camino orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un camino verticale; dopodiché il camino verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il camino verticale deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non diversamente specificato dal costruttore, il condotto non deve essere coibentato.

6.1.5.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

Se non diversamente specificato, la lunghezza del condotto di alimentazione dell'aria e di evacuazione di prodotti della combustione, viene regolata per essere adattata ad una parete con spessore di 350 mm circa e qualsiasi protezione del terminale prevista non viene installata. Se necessario, può essere sigillato un condotto telescopico esterno, secondo le istruzioni del costruttore.

6.1.5.2.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41}

Gli apparecchi devono essere sottoposti a prova con i raccordi di collegamento (per l'aria comburente e i prodotti della combustione) montati secondo le istruzioni del costruttore, ma, eccetto quando diversamente specificato, senza essere collegati ad un condotto di prova.

6.1.5.2.4 Apparecchi di tipo C_{31}

Se non diversamente specificato, le lunghezze dei condotti di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione, sono ciascuna la massima lunghezza dichiarata dal costruttore.

6.1.5.3 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, tenendo nel dovuto conto le distanze minime intorno all'apparecchio, dichiarate.

6.1.5.4 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi, agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.5.5 Alimentazione elettrica

L'apparecchio è collegato ad una sorgente di alimentazione alla tensione elettrica, eccetto quando diversamente stabilito nei punti specifici.

6.1.5.6 Apparecchi con organo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi progettati per essere adeguati al carico termico, tutte le prove sono effettuate alle portate termiche nominali massima e minima, eccetto dove diversamente indicato.

6.1.5.7 Funzionamento progressivo e del tipo alto/basso

Per gli apparecchi con funzionamento progressivo e del tipo alto/basso, le prove vengono effettuate alla portata termica nominale, se non diversamente specificato nella prova particolare.

6.2 Costruzione e progettazione

6.2.1 Sistemi di comando automatico del bruciatore (dispositivi a comando manuale)

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 4) alla portata termica nominale secondo 6.1.3.3.1. Il dispositivo di avviamento viene azionato manualmente 10 volte, una volta ogni 5 s. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.2.8.2.

6.2.2 Tempo di apertura all'accensione

Con l'apparecchio a freddo, l'alimentazione di gas viene aperta e il bruciatore di accensione viene acceso 30 s dopo l'accensione del bruciatore di accensione. L'intervento manuale viene sospeso e viene verificato che il bruciatore di accensione rimanga acceso. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.5.1 e in 4.5.2.

6.2.3 Tempo di sicurezza allo spegnimento

Con l'apparecchio in condizioni di funzionamento, isolare l'alimentazione di gas al bruciatore principale. Misurare l'intervallo di tempo tra l'istante in cui il bruciatore principale viene spento e quello in cui viene dato il segnale per la chiusura della valvola di sicurezza. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.4.2 e in 4.4.3.

6.2.4 Tempi di sicurezza

6.2.4.1 Primo tempo di sicurezza

Isolare l'alimentazione di gas all'apparecchio. Tentare di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore e misurare il tempo intercorso tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola. Confrontare questo intervallo con il tempo di sicurezza specificato dal costruttore. Verificare che i requisiti di cui in 4.5.2 e in 4.6.2 siano soddisfatti.

6.2.4.2 Secondo tempo di sicurezza

Isolare l'alimentazione di gas soltanto al bruciatore principale. Tentare di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore e misurare il tempo intercorso tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola. Confrontare questo intervallo con il tempo di sicurezza specificato dal costruttore. Verificare che i requisiti di cui in 4.6.2 siano soddisfatti.

6.2.4.3 Accensione ritardata

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.3.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 4), alla portata termica nominale.

Viene verificata l'accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se quest'ultimo viene acceso direttamente. La prova viene ripetuta, ritardando progressivamente l'accensione, fino alla fine del tempo di sicurezza.

Per ritardare l'accensione è generalmente necessario prevedere un comando indipendente delle valvole automatiche di arresto del gas principale o del gas di accensione e del funzionamento del dispositivo di accensione. Una opportuna disposizione è quella di prevedere un'alimentazione di tensione, indipendente dal sistema automatico di comando del bruciatore, per la/le relativa/e valvola/e del gas e per il dispositivo di accensione. Per ragioni di sicurezza, il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato gradualmente.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.5.2.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Tenuta

6.3.1.1 Tenuta del circuito gas

Le prove vengono effettuate con una pressione di ingresso dell'aria pari al valore maggiore tra 50 mbar e 1,5 volte la massima pressione applicabile, indicata nel prospetto 7, dando la priorità al valore più elevato.

Tutti i regolatori di pressione possono essere bloccati nella loro posizione di massima apertura, per evitare danni.

Viene verificata la conformità con 5.2.1.1, in ciascuna delle seguenti condizioni:

a) ogni valvola dell'alimentazione del gas principale viene a turno sottoposta alla prova di tenuta, nella posizione di chiusura, con tutte le altre valvole aperte;
b) con tutte le valvole del gas aperte e gli iniettori per tutti i bruciatori di accensione e il bruciatore principale sigillato oppure, in alternativa, con il/gli iniettore/i rimosso/i e il/i foro/i sigillato/i.

Se la progettazione di qualsiasi bruciatore di accensione è tale che l'uscita del gas non può essere sigillata, questa prova viene effettuata sigillando il condotto che porta gas al bruciatore di accensione in un punto opportuno.

In questo caso, viene effettuata anche una prova supplementare, utilizzando una soluzione saponata, per verificare che non vi siano perdite dalla parte del condotto gas a valle della sezione precedentemente sottoposto a prova, quando il bruciatore di accensione funziona alla normale pressione di esercizio.

Per la determinazione della portata di perdita, viene utilizzato un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita e che è di precisione tale che l'errore nella determinazione non sia maggiore di 0,01 dm^3/h.

Queste prove vengono effettuate per la prima volta quando l'apparecchio viene consegnato, e di nuovo al completamento di tutte le prove previste dalla norma e dopo che qualsiasi assieme all'interno del circuito gas, che abbia un giunto a tenuta per il gas e la cui rimozione sia prevista nelle istruzioni del costruttore, sia stato rimosso e sostituito 5 volte.

6.3.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

6.3.1.2.1 Apparecchi di tipo B

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e viene collegato a un camino avente il diametro minimo indicato dal costruttore, come descritto in 6.1.5.2.1. La prova viene eseguita dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo a freddo, con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una placca a punto di rugiada, la cui temperatura viene mantenuta ad un valore leggermente maggiore della temperatura del punto di rugiada dell'aria ambiente. La placca viene portata vicino a tutti i punti in cui si sospetta una perdita.

Durante la prova non si deve formare rugiada visibile sulla placca. Nei casi dubbi, comunque, le perdite vengono ricercate con una sonda di campionamento, collegata ad un analizzatore di CO_2. Qualsiasi strumento utilizzato deve essere sensibile ad una concentrazione di CO_2 dello 0,01%.

Un aumento del livello di CO_2 al di sopra di quello ambientale, maggiore dello 0,05%, deve essere considerato non soddisfacente. In questo caso devono essere prese precauzioni per assicurare che il campionamento non disturbi la normale evacuazione dei prodotti della combustione.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.1.2.1.

6.3.1.2.2 Apparecchi di tipo C

6.3.1.2.2.1 Generalità

Gli apparecchi vengono installati come descritto successivamente per ogni specifico apparecchio di tipo C. I terminali o i condotti per l'aria comburente e i prodotti della combustione, vengono sigillati alle estremità, tutte le aperture di accensione vengono chiuse e l'ingresso del gas al bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione vengono bloccati.

L'aria viene fatta passare nell'apparecchio e viene registrata la portata di aria quando la pressione all'interno dell'apparecchio si stabilizza a 0,5 mbar in più della pressione atmosferica.

6.3.1.2.2.2 Apparecchi di tipo C_{11}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e viene collegato al/ai condotto/i dell'aria comburente e dei prodotti della combustione appartenenti all'apparecchio e regolato come descritto in 6.1.5.2.2. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.1.2.2.

6.3.1.2.2.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e regolato come descritto in 6.1.5.2.3. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.1.2.2.

6.3.1.2.2.4 Apparecchi di tipo C_{31}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5 e collegato ai condotti dell'aria comburente e dei prodotti della combustione appartenenti all'apparecchio e regolato come descritto in 6.1.5.2.4. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.1.2.2.

6.3.2 Portate termiche

6.3.2.1 Generalità

Ai fini della presente norma, tutte le portate termiche vengono determinate partendo dalla portata volumica (V_0) o dalla portata massica (M_0), corrispondenti alla portata ottenuta con il gas di riferimento e nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar). La portata termica (Q_0) in kilowatt è data da una delle espressioni seguenti:

$Q_0 = 0,278\ M_0 \cdot H_s$; oppure

$Q_0 = 0,278\ M_0 \cdot H_i$; oppure

$Q_0 = 0,278\ V_0 \cdot H_s$; oppure

$Q_0 = 0,278\ V_0 \cdot H_i$

dove:

Q_0 è la portata termica, espressa in kilowatt (kW) basata sul potere calorifico inferiore o superiore[4)];

M_0 è la portata massica, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h), ottenuta in condizioni di riferimento;

V_0 è la portata volumica, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), ottenuta in condizioni di riferimento;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), in condizioni di riferimento, secondo il caso;

4) La portata termica, basata sul potere calorifico superiore per i cinque gas di riferimento, è correlata a quella basata sul potere calorifico inferiore nel seguente modo:

G 110 superiore = 1,136 × inferiore

G 120 superiore = 1,093 × inferiore

G 20 superiore = 1,111 × inferiore

G 25 superiore = 1,110 × inferiore

G 30 superiore = 1,083 × inferiore

H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), in condizioni di riferimento, secondo il caso.

Le portate volumica e massica corrispondono ad una misurazione e ad un flusso del gas di riferimento nelle condizioni di riferimento ipotizzando, in altre parole, che il gas sia secco, a 15 °C e ad una pressione di 1 013,25 mbar.

Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, cosicché essi devono essere corretti in modo da riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se, durante la prova all'uscita dell'iniettore, vi fossero state le condizioni di riferimento.

A seconda se viene determinata la portata massica o quella volumica, la portata massica corretta viene calcolata con le formule seguenti:

determinazione mediante la massa:

$$M_o = M\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

determinazione partendo dalla portata volumica:

$$V_0 = V\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene calcolata con la formula seguente:

$$M_0 = 1{,}226\, V_0 \cdot d$$

dove:

M_0 è la portata massica in condizioni di riferimento, in kilogrammi all'ora (kg/h);

M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova in kilogrammi all'ora (kg/h);

V_0 è la portata volumica in condizioni di riferimento, in metri cubi all'ora (m^3/h);

V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova in metri cubi all'ora (m^3/h);

p_a è la pressione atmosferica, in millibar (mbar);

p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar (mbar);

t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi Celsius (°C);

d è la densità del gas secco relativa all'aria secca;

d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule vengono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o da quella volumica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_0 e V_0 che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è un gas secco.

Se viene utilizzato un contatore di gas umido (a riempimento di acqua) o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) viene sostituito dal valore della densità del gas umido d_h, data dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_s) \cdot d + 0{,}622 \cdot p_s}{p_a + p}$$

dove p_s è la pressione di vapore saturo, in mbar, del gas di prova alla temperatura t_g.

6.3.2.2 Portata termica nominale

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore, secondo le disposizioni di cui in 6.1.4.

L'apparecchio viene regolato secondo 6.1.3.3.1 e viene determinata la portata termica per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico e con tutti i termostati non in funzione. La portata termica ottenuta Q_0, corretta secondo 6.3.2.1, viene confrontata con la portata termica nominale Q_n per verificare i requisiti di cui in 5.2.2.1.

6.3.2.3 Portata termica di accensione

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore secondo 6.1.4, utilizzando una disposizione che consenta il funzionamento della fiamma di accensione da sola.

L'apparecchio viene regolato secondo 6.1.3.3.1 e viene determinata la portata termica per ogni gas di riferimento. Le misurazioni vengono effettuate dopo l'accensione della fiamma di accensione. La portata termica ottenuta viene confrontata con la portata termica del gas di accensione dichiarata dal costruttore, per verificare i requisiti di cui in 5.2.2.2.

6.3.2.4 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Queste prove sono applicabili soltanto agli apparecchi dotati di regolatori di portata che non vengono messi fuori servizio.

Prova n. 1: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente aperto e con la minima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4, per il particolare gas di riferimento.

Prova n.2: La portata termica viene misurata con il regolatore completamente chiuso e con la massima pressione di alimentazione, indicata in 6.1.4 per il particolare gas di riferimento.

Le prove vengono effettuate per ciascun gas di riferimento per la categoria di apparecchi, con l'eccezione dei casi in cui il regolatore è stato preregolato dal costruttore in una posizione assegnata. In questo caso, il regolatore viene considerato come non esistente.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.2.3.

6.3.2.5 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Se l'apparecchio è dotato di regolatore della pressione del gas regolabile, esso viene regolato, se necessario, per fornire la portata volumica corrispondente alla portata termica nominale con il gas di riferimento alla pressione normale, indicata in 6.1.4 e corrispondente a questo gas. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo.

Questa prova viene effettuata per tutti i gas di riferimento, eccetto quelli della prima famiglia, per i quali il regolatore di pressione non viene messo fuori servizio. Per i gas della prima famiglia, la prova viene effettuata variando la pressione di alimentazione tra la pressione normale e la pressione massima.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.2.4.

6.3.2.6 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

L'apparecchio viene regolato secondo le istruzioni di installazione. Le prove vengono effettuate come descritto in 6.3.2.2 per le due posizioni estreme del dispositivo di adeguamento al carico termico. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.2.5.

6.3.3 Temperature limite

6.3.3.1 Generalità

L'apparecchio deve essere azionato con qualsiasi gas di riferimento per la categoria di apparecchio alla portata termica nominale, con la portata minima di aria in circolo, corrispondente al livello di risposta del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, come preregolato dal costruttore, e con tutti i termostati regolabili alla regolazione massima. Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

La minima portata di aria alla quale il dispositivo limitatore per surriscaldamento o il dispositivo di arresto per surriscaldamento rispondono, viene rilevata come descritto in 6.3.6.

Per i generatori di aria calda non raccordati, le feritoie di scarico devono essere regolate nella posizione di chiusura corrispondente alla risposta del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, come preregolato dal costruttore.

Gli apparecchi con regolazione al carico termico vengono fatti funzionare alla massima portata termica.

6.3.3.2 Temperature delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3.1, le temperature delle parti specificate in 5.2.3.1 devono essere misurate con una precisione di ±2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto, e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.2.3.1.

6.3.3.3 Temperature della superficie dell'apparecchio

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3.1, l'apparecchio viene fatto funzionare finché l'aumento di temperatura del mantello non è maggiore di 2 K/10 min.

Le temperature dei punti più caldi della superficie dell'apparecchio, vengono misurate per mezzo di opportuni mezzi, aventi una precisione di ±2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto con elementi sensibili, applicati sulle superfici esterne delle parti interessate.

Viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.2.3.2.

6.3.3.4 Temperature dell'ambiente circostante

L'apparecchio viene installato al di sopra, al di sotto o di fronte a un pannello di legno di quercia di spessore 20 mm, verniciato nero opaco, alla minima distanza e, se possibile, con i metodi di protezione delle pareti e del soffitto, come specificato nelle istruzioni del costruttore.

Dopo che l'apparecchio è stato in funzione per almeno 30 min o, se necessario, per un tempo maggiore sufficiente a fargli raggiungere l'equilibrio termico, la temperatura del pannello sopra menzionato, viene determinata per mezzo di opportuni strumenti sensibili alla temperatura superficiale o per mezzo di reagenti chimici sensibili alla temperatura. Per temperature anomale, le temperature dei pannelli dovrebbero essere calcolate per interpolazione.

La prova viene ripetuta finché l'effetto termico su tutte le parti a temperatura maggiore di 85 °C si è stabilizzato. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.3.3.

6.3.3.5 Temperature dei componenti

Se il costruttore del componente stabilisce e definisce una temperatura massima per uno specifico punto della superficie del componente stesso, questa temperatura deve essere verificata quando viene raggiunto l'equilibrio termico nella prova descritta in 6.3.3.1.

Se non esiste nessun punto specifico, definito dal costruttore del componente, viene misurata direttamente la temperatura ambiente, entro una distanza di 20 mm dal componente, per mezzo di un elemento sensibile con precisione di ±2 K.

La temperatura ambiente misurata deve essere verificata con la massima temperatura ambiente ammissibile, come indicato dal costruttore del componente, con l'apparecchio installato come descritto in 6.3.3.1.

Le misurazioni di temperatura dei componenti sono considerate soddisfacenti se:

$$t_m \leq t_s + t_a - 25\ °C$$

dove:

t_m è la massima temperatura misurata nella prova, in gradi Celsius (°C);

t_s è la massima temperatura specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius (°C);

t_a è la temperatura ambiente del locale, in gradi Celsius (°C).

Nota Se la temperatura massima del componente viene specificata per una temperatura ambiente diversa da 25 °C, dovrebbe essere utilizzata quest'ultima.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.3.4.

6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Queste prove vengono eseguite con l'apparecchio a temperatura ambiente e in equilibrio termico, se non altrimenti specificato.

6.3.4.1 Accensione e interaccensione

6.3.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio installato secondo 6.1.5.

6.3.4.1.1.1 Accensione del/dei bruciatore/i

I requisiti di cui in 5.2.4.1.1 vengono verificati utilizzando le seguenti serie di prove:

Prova n. 1

L'apparecchio viene alimentato con gli opportuni gas di riferimento e gas limite (vedere prospetto 4) alla pressione normale, secondo 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione, viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore avvengano correttamente.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n. 2

Per questa prova non viene modificata la regolazione iniziale né del bruciatore principale né del bruciatore di accensione e l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, con la pressione all'entrata dell'apparecchio ridotta alla minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione, viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore avvengano correttamente.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n. 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente dall'appropriato gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'entrata dell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvengano correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione e l'interaccensione delle varie parti del bruciatore, avvengano correttamente.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata termica alla quale è possibile l'accensione in queste condizioni, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

6.3.4.1.1.2 Riduzione della fiamma del bruciatore di accensione

Questa prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.5. L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo 6.1.3.3.1 e alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 4) alla portata termica nominale.

La portata di gas del bruciatore di accensione viene quindi ridotta al valore minimo richiesto, per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale.

La necessaria riduzione della portata del bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se è presente, oppure, se ciò non è possibile,
- mediante un regolatore inserito a tale scopo nell'alimentazione di gas al bruciatore di accensione.

Viene quindi verificata la corretta accensione del bruciatore principale, da parte del bruciatore di accensione.

Se un bruciatore di accensione ha diverse aperture che possono rimanere bloccate, la prova viene effettuata con tutti gli orifizi calibrati del bruciatore di accensione bloccati, eccetto quello che produce la fiamma che sollecita il sensore di fiamma.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.4.1.1.

6.3.4.1.2 Apparecchi in cui la fiamma di accensione viene prelevata tra le due valvole del gas del bruciatore principale

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo 6.1.3.3.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 4) alla portata termica nominale.

Con la valvola gas automatica a valle sulla linea del gas principale mantenuta aperta forzatamente, accendere l'apparecchio.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.4.1.2.

6.3.4.1.3 Condizioni speciali

6.3.4.1.3.1 Apparecchi di tipo B

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 4) alla pressione normale. Esso viene collegato ad un condotto di scarico avente il massimo diametro nominale indicato dal costruttore, e rettilineo per un tratto non minore di 10 diametri immediatamente al di sopra dell'interruttore di tiraggio. Vengono applicate correnti d'aria verso il basso fino a 3 m/s attraverso il condotto, utilizzando un opportuno apparato di tiraggio verso il basso (vedere figura 1).

Una seconda prova viene effettuata con il condotto di scarico bloccato.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.4.1.3.1 e 5.2.4.2.2.1.

6.3.4.1.3.2 Apparecchi di tipo C_{11}

L'apparecchio viene installato sull'apparato di prova descritto nella figura 2, con un condotto di scarico lungo 350 mm, a meno che le istruzioni del costruttore non indichino che può essere utilizzato un condotto più corto. In questo caso, viene utilizzata la minima lunghezza del condotto specificata dal costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento secondo il prospetto 4 e regolato per ottenere la portata termica nominale.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.4.1.3.2 e 5.2.4.2.2.2, utilizzando le seguenti tre serie di prove:

1ª Serie

L'estremità dell'apparecchio viene sottoposta a raffiche di vento, di differente velocità nei tre piani seguenti (vedere anche figura 2):
- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato, con incrementi di 15°, tra 0° e 90° compresi. Se l'estremità non è simmetrica rispetto all'asse verticale, le prove vengono effettuate con incrementi di 15° tra 0° e 180° compresi.

Le prove vengono effettuate a tre diverse velocità del vento: 1 m/s, 2,5 m/s e 12,5 m/s.

In ciascuna di queste 63 condizioni (117 in caso di asimmetria) viene fatta una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ogni combinazione di velocità del vento e di angolo di incidenza vengono registrate le concentrazioni di CO e CO_2 nei prodotti della combustione.

2ª Serie

Per ognuno dei tre piani di incidenza, vengono scelte le tre combinazioni di velocità del vento e di angolo di incidenza, che producono la più bassa concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione. Per queste nove combinazioni viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esistente, e poi il bruciatore principale per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

3ª Serie

La prima e la seconda serie vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.1.3.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (gas della prima e della seconda famiglia)

L'apparecchio viene installato sull'apparato descritto nelle figure 3 e 4.

Esso consiste in un condotto a sezione rettangolare di 230 mm × 400 mm a circolo completamente chiuso, attraverso il quale viene fatta circolare aria mediante un ventilatore assiale reversibile a due vie. Le condizioni di velocità e pressione vengono controllate da una serie di singole valvole di tiraggio a foglia.

Un generatore di acqua calda viene alimentato per fornire un ulteriore fonte di aria viziata, con l'ingresso aperto all'aria e dotato di una slitta di controllo dell'aria (F). L'apparecchio di prova viene montato con precisione secondo le istruzioni del costruttore su un lato lungo del condotto, con l'apparecchio almeno 2 m al di sopra della parte superiore del tratto di base orizzontale e con almeno 1 m di condotto verticale sopra l'apparecchio. Sono previsti pannelli di accesso sul retro dei pannelli di montaggio, per facilitare l'installazione dei tubi di prelievo e della termocoppia.

Il flusso del condotto può essere misurato con un anemometro a pala di tipo fotoelettrico, collocato 1 m al di sopra della parte superiore del tratto di base orizzontale. Viene utilizzato un fattore di taratura per convertire la lettura dell'anemometro in flusso medio, determinato dai tubi di Pitot statici trasversali.

Nota 1 Per coprire il campo di velocità da 0,3 m/s a 5 m/s, possono essere necessari due anemometri intercambiabili. L'apparato è progettato in modo da essere utilizzato sia come circuito aperto sia come circuito chiuso, sia in qualsiasi condizione intermedia tra i due estremi.

Nota 2 Nella pratica, per le prove specificate è richiesta una condizione di circuito aperto o una intermedia.

Il funzionamento dell'apparato per ottenere le condizioni di circuito chiuso e aperto è il seguente:

a) Circuito chiuso. La valvole di tiraggio A, B, E ed F sono chiuse. Le valvole di tiraggio C e D vengono usate per controllare sia le condizioni di portata, sia le condizioni di pressione nel condotto. Per portate in eccesso nella sezione di prova, può essere creata una pressione positiva con C completamente aperta e portata controllata da D. Possono essere create pressioni negative con D completamente aperta e la portata controllata da C.

Nota 3 Nella pratica, è necessario regolare entrambe le valvole di tiraggio a turno per creare le condizioni di prova richieste.

Se in condizione di prova di portata eccessiva è necessario aumentare il grado di inquinamento dell'aria, la slitta F dell'aria viene aperta e il generatore di acqua calda viene acceso.

Se la temperatura nel condotto in corrispondenza di Y è maggiore di 65 °C, essa deve essere ridotta mediante il passaggio dell'acqua attraverso lo scambiatore di calore palettato, introdotto nel circuito in corrispondenza di X.

Nota 4 Nella pratica, se il condotto è di metallo, è probabile che lo scambiatore di calore non sia necessario.

b) Circuito aperto. Le valvole di tiraggio C, E ed F sono chiuse. La valvola di tiraggio A viene completamente aperta e le valvole B e D vengono usate per controllare sia le condizioni di portata, sia le condizioni di pressione nel condotto. Per portate in eccesso nella sezione di prova, deve esserci una pressione negativa, ma l'ordine di grandezza per una portata assegnata viene determinato dalla regolazione di B e D.

Funzionamento dell'apparato. Con le valvole di tiraggio E ed F chiuse, viene avviato il ventilatore e la portata e l'inquinamento nel sistema vengono controllati mediante le valvole A, B, C e D, per ottenere le condizioni indicate nel prospetto 8 con tolleranza ±10%, utilizzando l'appropriato gas di riferimento alla pressione normale.

prospetto 8 **Entità dell'inquinamento dell'aria**

Famiglia	Entità dell'inquinamento % CO_2	Velocità dell'aria nel condotto m/s
1ª	1 2	4,5 2,0
2ª	0,75 1,6	4,5 2,0

La proporzione tra aria fresca e aria di ricircolo viene controllata mediante combinazioni di regolazioni sulle valvole A, B e C; la valvola D fornisce un controllo ulteriore sulla portata.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.4.1.3.3 e 5.2.4.2.2.3.

6.3.4.1.3.4 Apparecchi di tipo C_{31}

L'apparecchio viene installato sull'apparato descritto nelle figure 5 e 6, con le minime lunghezze dei condotti dell'alimentazione di aria e dei prodotti della combustione dichiarate dal costruttore. L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento secondo il prospetto 4 e regolato in modo da ottenere la portata termica nominale.

Vengono quindi verificati i requisiti di cui in 5.2.4.1.3.4 e in 5.2.4.2.2.4 con le tre seguenti serie di prove:

1ª Serie

L'estremità dell'apparecchio viene sottoposta a raffiche di vento di differente velocità nei tre piani seguenti:

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 20° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 45° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato tra 0° e 90° compresi, con prove intermedie effettuate a 35° e a 70°. Inoltre, se l'estremità è adatta all'uso su tetti in pendenza, le prove vengono ripetute con la superficie di prova inclinata di 25° e di 55° (vedere figura 5).

Le prove vengono effettuate a tre diverse velocità di vento: 1 m/s, 2,5 m/s e 12,5 m/s.

In ciascuna di queste condizioni viene fatta una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;

c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico. Per ciascuno dei tre piani di incidenza, vengono registrate le tre combinazioni di velocità del vento e di angolo di incidenza che producono la più bassa concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione.

2ª Serie

Per ognuna delle nove combinazioni registrate durante la prima serie, viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esistente e quindi il bruciatore principale, per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

3ª Serie

La prima e la seconda serie vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.2 Stabilità di fiamma

6.3.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Vengono verificati i requisiti di cui in 5.2.4.2.1 con le seguenti prove.

Prova n. 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito in seguito con l'appropriato gas di ritorno di fiamma e la pressione viene ridotta, all'ingresso dell'apparecchio, alla minima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

Prova n. 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito in seguito con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione viene aumentata, all'ingresso dell'apparecchio, alla massima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente secondo le istruzioni del costruttore.

6.3.4.2.2 Condizioni speciali (apparecchi di tipo B)

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale e viene sottoposto, a livello del bruciatore, ad una velocità di 2 m/s. La corrente d'aria ha diametro minimo di 0,5 m ma copre almeno la larghezza dell'apparecchio ed è essenzialmente parallela (velocità uniforme entro ±20%).

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale e viene spostato attraverso uno o più (a discrezione del laboratorio di prova) angoli di incidenza all'interno di un semicerchio intorno all'apparecchio, con il centro del semicerchio che passa attraverso il piano di simmetria dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con il bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione accesi insieme e, se opportuno, con soltanto il bruciatore di accensione acceso. Qualsiasi apertura di accensione rimane chiusa durante la prova. La prova viene ripetuta alla minima portata data dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

Durante la prova, vengono prese precauzioni per proteggere l'interruttore di tiraggio dagli effetti del vento a 2 m/s.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.4.2.2.1.

6.3.5 Combustione

6.3.5.1 Installazione di prova

Se non altrimenti specificato, gli apparecchi di tipo B vengono installati secondo 6.1.5.2.1.

Se non altrimenti specificato, gli apparecchi di tipo C_{11} vengono installati secondo 6.1.5.2.2, ma collegati a condotti di scarico aventi la massima lunghezza specificata dal costruttore.

Se non altrimenti specificato, gli apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} vengono installati secondo 6.1.5.2.3.

Se non altrimenti specificato, gli apparecchi di tipo C_{31} vengono installati secondo 6.1.5.2.4, con l'aggiunta che le prove vengono effettuate due volte, una con la minima e una con la massima lunghezza possibile dei condotti dei prodotti della combustione e dell'aria comburente, come indicato e consegnato dal costruttore.

6.3.5.2 Procedimento di prova

L'apparecchio viene regolato inizialmente alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.3.

I prodotti della combustione devono essere raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando una opportuna sonda di campionamento (vedere figure 9, 11 e 12, secondo il caso).

Le concentrazioni di monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2) e ossigeno (O_2) secondo il caso, vengono misurate con un metodo avente precisione compresa entro il ±6% della lettura.

Per tutte le prove, il campione deve essere prelevato quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico, mentre funziona nelle condizioni specificate.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra), è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \cdot \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}}$$

dove:

$V_{CO,N}$ è la percentuale di CO, nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2,N}$ è la percentuale calcolata di CO_2, nei prodotti della combustione secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e $V_{CO_2,N}$ sono le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica, rispettivamente misurate nel campione durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

I valori di $V_{CO_2,N}$ (combustione neutra) sono indicati nel prospetto 9 per i gas di prova.

prospetto 9 **Valori di $V_{CO_2,N}$**

Designazione del gas	$V_{CO_2,N}$
G 110	7,6
G 20	11,7
G 21	12,2
G 25	11,5
G 26	11,8
G 30	14,0
G 31	13,7

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M}$$

dove:

V_{CO_2M} e $V_{CO,M}$ sono le concentrazioni rispettivamente di ossigeno e monossido di carbonio, misurate nel campione, entrambe espresse in per cento.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando essa fornisce una precisione maggiore della formula basata sulla concentrazione di CO_2.

6.3.5.3 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Vengono verificati i requisiti di cui in 5.2.5.1 con le seguenti prove, effettuate in condizioni di aria calma.

Prova n. 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 4), secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4.

Prova n. 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 4), secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale e la pressione minima indicata in 6.1.4.

Prova n. 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, il gas di riferimento viene poi sostituito con gli appropriati gas limite di combustione incompleta e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.5.1.

Prova n. 4

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 4), secondo la categoria, e fatto funzionare alla pressione normale all'ingresso dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato elettricamente con una tensione pari all'85% del valore minimo e quindi ad una tensione pari al 110% del valore massimo del campo di tensioni indicato dal costruttore.

6.3.5.4 Condizioni speciali

6.3.5.4.1 Apparecchi di tipo B

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli opportuni gas di riferimento (vedere prospetto 4), secondo la categoria, e fatto funzionare alla portata termica nominale.

Una prima prova viene effettuata con il condotto di scarico bloccato.

Una seconda prova viene effettuata applicando una corrente d'aria continua verso il basso di 3 m/s e quindi di 1 m/s all'interno del condotto di prova, utilizzando un opportuno apparato di tiraggio verso il basso (vedere figura 1).

I prodotti della combustione vengono raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un opportuno dispositivo collocato all'interno dell'interruttore di tiraggio.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.5.2.1.

6.3.5.4.2 Apparecchi di tipo C_{11}

I prodotti della combustione vengono campionati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.3.2. Viene determinata la media dei nove più elevati valori di CO registrati in 6.3.4.1.3.2, e ne viene verificata la conformità al requisito di cui in 5.2.5.2.2.

6.3.5.4.3 Apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (gas della prima e della seconda famiglia)

L'apparecchio viene installato e fatto funzionare sull'apparato di prova descritto in 6.3.4.1.3.3.

Dopo che l'apparecchio è rimasto acceso per 15 min, vengono prelevati campioni dell'aria di ingresso e dei prodotti della combustione e vengono analizzati. Per gli apparecchi di tipo C_{21}, la percentuale di CO viene presa come differenza tra la percentuale di CO nei prodotti della combustione e la percentuale di CO all'ingresso dell'aria comburente.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.5.2.3.

6.3.5.4.4 Apparecchi di tipo C_{31}

I prodotti della combustione vengono campionati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.3.4. Viene determinata la media dei nove più elevati valori di CO registrati in 6.3.4.1.3.4 e ne viene verificata la conformità al requisito di cui in 5.2.5.2.4.

6.3.5.5 Altri inquinanti

6.3.5.5.1 Generalità

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.3.5.1.

Per gli apparecchi destinati a utilizzare gas della seconda e della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 20. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente il G 25, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 25. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 30. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 31.

L'apparecchio viene regolato alla propria portata termica nominale e, dove appropriato, alle altre portate termiche regolate dai dispositivi di controllo.

Le misurazioni di NO_x vengono effettuate quando l'apparecchio è in equilibrio termico, in conformità ai dettagli forniti nel CR 1404.

Le condizioni di riferimento per l'aria di combustione sono:

- temperatura: 20 °C;
- umidità: 10 g H_2O/kg di aria.

Se le condizioni di prova sono diverse dalle suddette condizioni di riferimento è necessario correggere i valori di NO_x come specificato di seguito.

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0{,}02\ NO_{x,m} - 0{,}34}{1 - 0{,}02\,(h_m - 10)}(h_m - 10) + 0{,}85\ (20 - T_m)$$

dove:

$NO_{x,0}$ è il valore di NO_x corretto alle condizioni di riferimento ed espresso in milligrammi per kilowattora (mg/kWh);

$NO_{x,m}$ è il valore di NO_x misurato a h_m e T_m in milligrammi per kilowattora (mg/kWh) nell'intervallo tra 50 mg/kWh e 300 mg/kWh;

h_m è l'umidità rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in g/kg nell'intervallo tra 5 g/kg e 15 g/kg;

T_m è la temperatura ambiente rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in °C nell'intervallo tra 15 °C e 25 °C.

I valori di NO_x misurati vengono ponderati in conformità a 6.3.5.5.2. Si verifica che il valore di NO_x ponderato non sia maggiore del valore limite dichiarato in 5.2.5.3.

Per il calcolo delle conversioni di NO_x, vedere appendice G.

6.3.5.5.2 Ponderazione

I valori di NO_x misurati vengono ponderati utilizzando le seguenti formule che tengono conto del rendimento, della capacità termica e delle caratteristiche di utilizzo dell'apparecchio.

Apparecchi con comando acceso/spento: $E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando alto/basso: $0,5\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\eta_{Q_n}} + 0,5\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\eta_{Q_{min}}}$

Apparecchi con comando progressivo: $0,2\ E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\eta_{Q_n}} + 0,8\ E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\eta_{Q_{min}}}$

dove:

E_{Q_n} è il valore delle emissioni alla portata termica nominale;

$E_{Q_{min}}$ è il valore delle emissioni alla portata termica minima;

η_{ref} è il rendimento di riferimento, vale a dire il requisito di rendimento applicabile indicato in 5.2;

η_{Q_n} è il rendimento alla portata termica nominale;

$\eta_{Q_{min}}$ è il rendimento alla portata termica minima.

Nota Vedere anche 5.3, dove Q_{min} è intesa come qualunque portata termica minore della portata termica nominale, e in relazione ad essa vengono misurati sia il rendimento sia il valore delle emissioni di NO_x.

6.3.6 Protezione dal surriscaldamento

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.5.

Per gli apparecchi raccordati, il manicotto di uscita dell'aria viene dotato di un condotto lungo 1 m, della stessa forma dell'uscita. All'estremità del condotto, vengono montate due coperture mobili per regolare l'apertura di uscita libera. I sensori per la misurazione della temperatura dell'aria e le prese di pressione statica, vengono collocate 100 mm prima dell'estremità dell'uscita del condotto di prova (vedere figura 7). Questo condotto di prova deve essere fornito dal costruttore.

Gli apparecchi non raccordati previsti per uscite singole o multiple, devono essere dotati dal costruttore di uscita/e già installata/e. La/e uscita/e sono parte dell'apparecchio e deve/devono quindi essere consegnata/e insieme all'apparecchio. Le feritoie possono essere regolabili. I sensori per la misurazione della temperatura dell'aria sono collocati direttamente fuori da ogni uscita, e nel piano dell'uscita stessa, in modo che la presa di pressione statica sia al centro dell'uscita dell'apparecchio e almeno 100 mm distante da qualsiasi feritoia.

Prova n. 1

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo dalla condizione nominale o da una temperatura dell'aria di almeno 20 K minore della temperatura di risposta prevista del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, utilizzando un appropriato gas di riferimento, come specificato nel prospetto 4. La protezione per surriscaldamento non deve essere in funzione.

Gli apparecchi con adeguamento al carico termico, vengono fatti funzionare alla massima e alla minima portata termica dichiarata dal costruttore.

Per gli apparecchi raccordati, la portata di aria viene progressivamente ridotta muovendo le coperture sul condotto, finché la protezione da surriscaldamento interviene ad interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale. L'aumento di temperatura durante questa prova non deve essere maggiore di 3 K al minuto. Per apparecchi non raccordati, la portata di aria viene progressivamente ridotta chiudendo le feritoie, finché la protezione per surriscaldamento interviene ad interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale. Nel caso di uscite multiple, viene determinato l'effetto della chiusura di ogni uscita. L'aumento di temperatura durante questa prova non deve essere maggiore di 3 K al minuto.

All'apparecchio viene fatto eseguire il ciclo del comando per surriscaldamento per un tempo sufficiente ad assicurare che siano state raggiunte le peggiori condizioni.

Viene verificato che siano soddisfatti i relativi requisiti di cui in 5.2.6 e 5.2.3.5.

Prova n. 2

Il ventilatore di distribuzione dell'aria e i comandi della temperatura dell'aria, non previsti per la protezione da surriscaldamento, vengono resi non funzionanti.

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo a freddo alla portata termica nominale, utilizzando un appropriato gas di riferimento, come specificato nel prospetto 4. Tuttavia, gli apparecchi con regolazione al carico termico, vengono fatti funzionare alla massima portata termica specificata dal costruttore.

Nel caso di comando a riazzeramento automatico, l'apparecchio esegue cicli sul comando per surriscaldamento per un periodo sufficiente ad assicurare che sia stata raggiunta la condizione peggiore.

In caso di meccanismo di riazzeramento manuale, esso viene fatto funzionare dopo la prima interruzione e dopo ogni minuto di questo periodo di raffreddamento e di ogni successivo periodo di raffreddamento, finché il comando consente il nuovo riscaldamento.

Viene verificato che siano soddisfatti i relativi requisiti di cui in 5.2.6.

6.3.7 Ciclo termico dello scambiatore di calore

L'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 6.1.5. La prova viene effettuata con portata termica pari a 1,1 volte il valore nominale.

Gli elementi dello scambiatore di calore vengono attentamente esaminati. Le anomalie di produzione registrate (per esempio danno dell'utensile, difetti di saldatura, montaggio non accurato, ecc.) vengono identificate il più possibile e non vengono considerate nell'esame finale della prova.

Devono essere presi tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare gli altri componenti che possono essere negativamente influenzati durante la prova ed evitare effetti anormali dannosi allo scambiatore di calore.

L'apparecchio viene installato su un banco di prova equipaggiato con condotti dell'aria di ingresso e di uscita di dimensioni tali da essere compatibili con la potenza utile dell'apparecchio.

Il dispositivo di comando della temperatura dell'aria e il comando da surriscaldamento vengono scollegati, e il sistema di comando viene modificato con l'introduzione di un timer, in grado di far eseguire all'apparecchio cicli per 3,5 min con l'alimentazione di gas aperta e il ventilatore spento, seguiti da 3,5 min con l'alimentazione di gas interrotta e il ventilatore acceso.

Ispezionare lo scambiatore di calore per eventuali guasti, almeno ogni 2 000 cicli fino al completamento di 10 000 cicli.

Al momento dell'ispezione dello scambiatore di calore, l'apparecchio viene fatto funzionare con il gas aperto e il ventilatore acceso e viene verificato che il bruciatore funzioni correttamente. Lo scambiatore di calore viene esaminato a vista in loco, utilizzando uno specchio e una lampada di ispezione.

Al completamento dei 10 000 cicli, lo scambiatore di calore viene attentamente smontato dall'apparecchio e vengono ricercate fessure, aperture e perforazioni. I difetti e le deformazioni della superficie devono essere ignorati. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.7.

Nota Se si può dimostrare che la conformazione fisica dello scambiatore di calore o il tipo di comando adottato, rendono la prova non adeguata, può essere concordata e progettata una prova equivalente tra il costruttore e l'organismo notificato.

6.3.8 Dispositivo sensibile all'atmosfera (tipo B_{11AS})

6.3.8.1 Locale di prova

L'apparecchio viene installato secondo le istruzioni del costruttore, in modo diverso dai requisiti sulla ventilazione e con 1 m di condotto installato o adiacente alla parete più stretta di un locale a tenuta, e viene regolato alla portata termica nominale, utilizzando gli appropriati gas di riferimento.

Le dimensioni minime del locale sono le seguenti:

- lunghezza 3,5 m;
- larghezza 2,0 m;
- altezza 2,5 m;
- volume 17,5 m^3.

Possono essere utilizzati locali di forma differente purché concordati tra il costruttore e l'organismo notificato.

La tenuta del locale deve essere tale che, dopo la stabilizzazione di una concentrazione ambiente omogenea del (4 ± 0,2)% di CO_2, essa non deve essere diminuita di oltre lo 0,15% dopo un periodo di 1 h.

Il locale è progettato in modo che:

- l'operatore possa, in qualsiasi momento, osservare l'apparecchio in funzione;
- l'atmosfera nel locale venga mantenuta come una miscela omogenea;
- la temperatura al centro del locale venga mantenuta tra 15 °C e 35 °C.

6.3.8.2 Metodo di prova

Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica. L'aria di ritorno e l'aria distribuita devono essere separate dall'aria del locale di prova. Se l'apparecchio è previsto per funzionare senza raccordi, il costruttore deve fornire un opportuno condotto. Il campionamento del monossido di carbonio nell'atmosfera del locale, deve essere effettuato in un piano orizzontale a 1,5 m dal suolo.

6.3.8.2.1 Condizioni di normale funzionamento

L'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica, con la porta del locale aperta e il condotto di scarico funzionante normalmente verso l'esterno del locale, per 30 min, quindi viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.8.1.

6.3.8.2.2 Condizioni di locale sigillato

Alla fine del periodo di funzionamento di 30 min, il condotto viene chiuso, il locale sigillato e viene controllata continuamente la concentrazione di CO nell'atmosfera del locale finché il bruciatore non viene spento, e quindi per altri 5 min per garantire stabilità alla lettura. Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.8.2.

6.3.9 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (tipo B_{11BS})

6.3.9.1 Resistenza alla temperatura

L'apparecchio viene equipaggiato con un condotto di scarico come definito in 6.3.9.2. Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o alla massima portata termica, nel caso di apparecchi con regolazione al carico termico. La portata di aria distribuita viene regolata al minimo.

Il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione viene appositamente disabilitato, senza rimuovere alcuno dei suoi componenti.

L'uscita del condotto di scarico viene quindi completamente coperta, e l'apparecchio viene fatto funzionare in queste condizioni per 4 h. Dopo questo periodo, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.1.

6.3.9.2 Funzione commutazione

I requisiti di cui in 5.2.9.2 devono essere soddisfatti quando il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione viene sottoposto a prova secondo 6.3.9.3, 6.3.9.4 e 6.3.9.5. Se non diversamente specificato, le prove devono essere effettuate con un condotto di scarico normalizzato (dopo l'interruttore di tiraggio), con lunghezza pari a 0,5 m e diametro pari a quello del collegamento di scarico dell'apparecchio.

6.3.9.3 Tempo di risposta a tiraggio nullo

L'apparecchio viene equipaggiato con un condotto di scarico come definito in 6.3.9.2. Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o alla massima portata termica nel caso di apparecchi con adeguamento al carico termico. La portata di aria distribuita viene regolata al valore massimo.

L'uscita di scarico viene poi coperta completamente e viene misurato il tempo che trascorre tra la copertura del condotto e il funzionamento del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

Nel caso di un apparecchio regolato al carico termico o di un apparecchio con portata termica variabile, questa prova viene effettuata rispettivamente anche al 50% della portata termica nominale e del valore massimo del campo di portate termiche.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.3.

6.3.9.4 Prevenzione dello spegnimento non voluto

L'apparecchio viene installato con un condotto di scarico secondo 6.3.9.2 e regolato alla portata termica nominale o al valore massimo del campo di portate termiche, nel caso di un apparecchio regolato al carico termico, utilizzando un appropriato gas di riferimento. La portata di aria distribuita viene regolata alla portata nominale come indicato dal costruttore.

L'apparecchio viene fatto funzionare in queste condizioni per 30 min. Viene quindi verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.4.

6.3.9.5 Funzionamento a perdita parziale o a tiraggio ridotto

L'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o al valore massimo del campo di portate termiche nel caso di un apparecchio regolato al carico termico, utilizzando un appropriato gas di riferimento. La portata di aria distribuita viene regolata alla portata nominale come indicato dal costruttore.

Un condotto di scarico telescopico, regolato alla minima altezza indicata dal costruttore e con diametro pari a quello del collegamento di scarico dell'apparecchio, viene installato sull'apparecchio invece del condotto di scarico di cui in 6.3.9.2.

Con il condotto regolato a questa altezza, l'apparecchio viene fatto funzionare fino al raggiungimento dell'equilibrio termico.

Il condotto viene quindi regolato in modo che la fuoriuscita del gas di scarico dall'interruttore di tiraggio non avvenga. Ciò viene verificato con opportuni mezzi, per esempio uno specchio a punto di rugiada, all'interruttore di tiraggio.

Se il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione spegne l'apparecchio, prima che sia raggiunto il punto in cui la perdita di prodotti di scarico non avviene, i requisiti di cui in 5.2.9.5 si considerano soddisfatti e non sono richieste ulteriori prove.

Se ciò non avviene, la prova viene continuata nel seguente modo:

l'uscita del condotto di scarico regolato viene coperta con un anello, avente un'apertura di area pari al 35% dell'area nominale del condotto (vedere figura 8). Viene misurato il tempo che trascorre tra l'installazione dell'anello e il funzionamento del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.5.

6.3.9.6 Comportamento in caso di guasto di un sensore

Con l'apparecchio in funzione alla portata termica nominale in condizioni di funzionamento normali, il cavo del sensore viene scollegato e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.9.6.

6.4 Rendimento

6.4.1 Condizioni generali di prova

6.4.1.1 Principi del metodo

Il rendimento termico viene determinato, mediante il metodo di perdita di scarico, dalla misura della concentrazione di CO_2 (oppure di O_2) e della temperatura dei prodotti della combustione.

6.4.1.2 Locale di prova

Il locale deve essere adeguatamente ventilato ma privo di correnti d'aria, tali da compromettere le prestazioni dell'apparecchio. La temperatura del locale deve essere conforme a 6.1.5.1 e, durante la prova, essa non deve variare di oltre 2 K.

6.4.1.3 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio viene installato secondo 6.1.5, e fatto funzionare, in conformità alle istruzioni del costruttore, con il gas di riferimento (vedere prospetto 4), eccetto gli apparecchi di tipo B che vengono installati utilizzando il più largo condotto di prova indicato dal costruttore e quelli di tipo C_{31}, che vengono installati con i condotti dell'aria comburente e dei prodotti della combustione, aventi la minima lunghezza dichiarata dal costruttore.

6.4.2 Condizioni di prova

L'apparecchio viene alimentato con il o i gas tipicamente distribuiti oppure il/i gas di riferimento corrispondenti alla sua categoria, e fatto funzionare entro il ±2% della/e portata/e termica/termiche specificate, con la massima pressione statica nel condotto, dell'aria calda, raccomandata dal costruttore. La velocità del ventilatore è tale che l'aumento di temperatura dell'aria distribuita è conforme alle specifiche del costruttore, con tolleranza di ±5 K, quando l'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica nominale.

La concentrazione di CO_2 (o, secondo il caso, di O_2) e la temperatura dei prodotti della combustione, vengono misurate per mezzo di una sonda, che comprende un dispositivo di misurazione della temperatura, collocata nel sistema di scarico secondario o nel condotto dei prodotti della combustione, secondo il caso. La portata di campionamento dei prodotti della combustione necessaria per la misurazione della temperatura è di circa 100 dm^3/h.

Per gli apparecchi di tipo B, con diametro dell'uscita maggiore o uguale a 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 9. Se possibile, essa viene posizionata 200 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico, come illustrato nella figura 10. Se il diametro dell'uscita è minore di 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 11. Se possibile, essa viene posizionata nello stesso modo della sonda di prova per diametri maggiori.

Per gli apparecchi di tipo C_{11}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 12. Se possibile, viene posizionata come illustrato nella figura 13.

Nota Per gli apparecchi di tipo C_{11} nei quali la suddetta collocazione non è adeguata, la posizione di campionamento deve essere concordata tra il costruttore e l'organismo di prova, una volta effettuate misurazioni sufficienti per assicurare la coerenza dei risultati.

Per gli apparecchi di tipo C_{21} e C_{41}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 12. Se possibile, viene posizionata come illustrato nella figura 14. Se vengono utilizzate una o più scatole di trasferimento tra l'apparecchio e il sistema comune di condotti, la sonda di prova viene collocata tra la scatola di trasferimento e il sistema di condotti.

Per gli apparecchi di tipo C_{31} con diametro dell'uscita maggiore o uguale a 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 9. Se possibile, essa viene posizionata 200 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico dell'apparecchio, come illustrato nella figura 10. Se il diametro dell'uscita è minore di 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 11. Se possibile, essa viene posizionata nello stesso modo della sonda di prova per diametri maggiori.

6.4.3 Procedimento di prova

Con l'apparecchio installato e regolato come descritto in 6.4.1.3, l'apparecchio viene fatto funzionare per un periodo di tempo sufficiente a raggiungere l'equilibrio termico. Vengono quindi effettuate misurazioni della temperatura e della concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente.

La portata di gas viene misurata contando un numero intero di giri del contatore del gas, in un periodo di almeno 100 s.

6.4.4 Precisione della misurazione

La precisione del rendimento calcolato in base ai valori misurati deve rimanere entro ±2 punti percentuali.

Il prospetto 10 può essere utilizzato come guida:

prospetto 10 **Precisione della misurazione**

Quantità misurata	Precisione della misurazione
Temperatura dell'aria comburente	±1 K
Temperatura del gas	±1 K
Temperatura dei prodotti della combustione	±2 K
Temperatura dell'aria distribuita	±2 K
Concentrazione di CO_2 e di O_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente	±6% della lettura
Potere calorifico	±5% della lettura
Quantità di gas (volume)	±1% della lettura

6.4.5 Calcolo del rendimento

I simboli utilizzati nel calcolo, in condizioni di riferimento, sono definiti come segue:

q_1 quantità di calore dei prodotti della combustione secchi, divisa per la portata termica basata sul potere calorifico inferiore (%);

q_2 quantità di calore del vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione, divisa per la portata termica basata sul potere calorifico inferiore (%);

C_p calore specifico medio a pressione costante dei prodotti della combustione secchi, [(in MJ/($m^3 \cdot$ K)] (vedere figura 15);

t_1 temperatura media dell'aria comburente, in gradi Celsius (°C);

t_2 temperatura media dei prodotti della combustione, in gradi Celsius (°C);

H_i potere calorifico inferiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);

H_s potere calorifico superiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);

V_f volume dei prodotti della combustione secchi per unità di volume di gas, in metri cubi (m^3/m^3).

V_f viene calcolato partendo dal volume di CO_2 (V_{CO_2}) prodotto dalla combustione di un metro cubo di gas (vedere prospetto 10) e dalla concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione ($V_{CO_2,M}$):
dove:

$$V_f = \frac{V_{CO_2} \cdot 100}{V_{CO_2,M}}$$

Il rendimento netto η_{net} (%) è dato da:

$$\eta_{net} = 100 - (q_1 + q_2)$$

dove:

$$q_1 = C_p \cdot V_t \cdot \frac{t_2 - t_1}{H_i} \cdot 100$$

e

$$q_2 = 0{,}077 \cdot (t_2 - t_1) \cdot \frac{H_s - H_i}{H_i}$$

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.3.

6.4.6 Prova supplementare per gli apparecchi con comando progressivo o del tipo alto/basso

La prova viene effettuata e il rendimento viene misurato secondo quanto specificato da 6.4.1 a 6.4.5, con l'apparecchio regolato alla portata minima.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.3.

figura 1 **Prova di un apparecchio in condizoni di tiraggio anomale (6.3.4.1.3.1, 6.3.5.4.1)**

Legenda

A e B Valvole di derivazione per ottenere una corrente discendente o ascendente
C Ventilatore
D Raccordo flessibile
E Misurazione della velocità con tubo di Pitot

figura 2 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_{11} (6.3.4.1.3.2)**

Legenda

A Generatore di vento

H Piano orizzontale

V Piano verticale

α = 0° (vento orizzontale), + 30° e - 30°

β = 0° (vento radente), 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° (perpendicolare alla parete di prova)

Se il terminale non è simmetrico, le prove vengono continuate con i seguenti angoli di incidenza: 105°, 120°, 135°, 150°, 160°, 180°.

L'angolo β può essere variato modificando la posizione del generatore di vento (parete fissa) o ruotando la parete di prova su un asse centrale verticale.

La parete di prova è una parete verticale robusta con lato di almeno 1,8 m, con un pannello rimovibile al centro. Il terminale dell'apparecchio è montato in modo che il suo centro geometrico coincida con il centro 0 della parete di prova e la sua sporgenza dalla parete è quella raccomandata dal costruttore.

Le caratteristiche del generatore di vento e la distanza dalla parete di prova contro la quale è collocato, sono scelte in modo che siano soddisfatti i seguenti criteri a livello della parete di prova, dopo che il pannello centrale è stato rimosso:
- la superficie esposta al vento è un quadrato di circa 90 cm di lato, o è a sezione circolare con diametro 60 cm;
- si possono ottenere velocità del vento di 2,5, 5 e 10 m/s con una precisione del 10%, sull'intera superficie esposta al vento;
- la corrente d'aria sia essenzialmente parallela e non abbia rotazione residua.

Quando il pannello centrale rimovibile non è abbastanza ampio per permettere la verifica di questi criteri, essi vengono verificati senza parete ad una distanza corrispondente alla distanza esistente in pratica tra la parete e l'ugello di scarico del generatore di vento.

figura 3 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (6.3.4.1.3.3)**

Legenda

A, B, C, D, E	Valvola di tiraggio	K	Apparecchio di prova
F	Slitta di comando dell'aria	L	Sonda di temperatura
G	Generatore di acqua calda	M	Sonda di pressione
H	Termocoppia e tubo di campionamento per il collegamento agli analizzatori di CO e di CO_2	N	Due anemometri registratori (intercambiabili)
J	Collegamento agli analizzatori di CO e di CO_2 per le prove di inquinamento dell'aria	X, Y	Posizione di riferimento

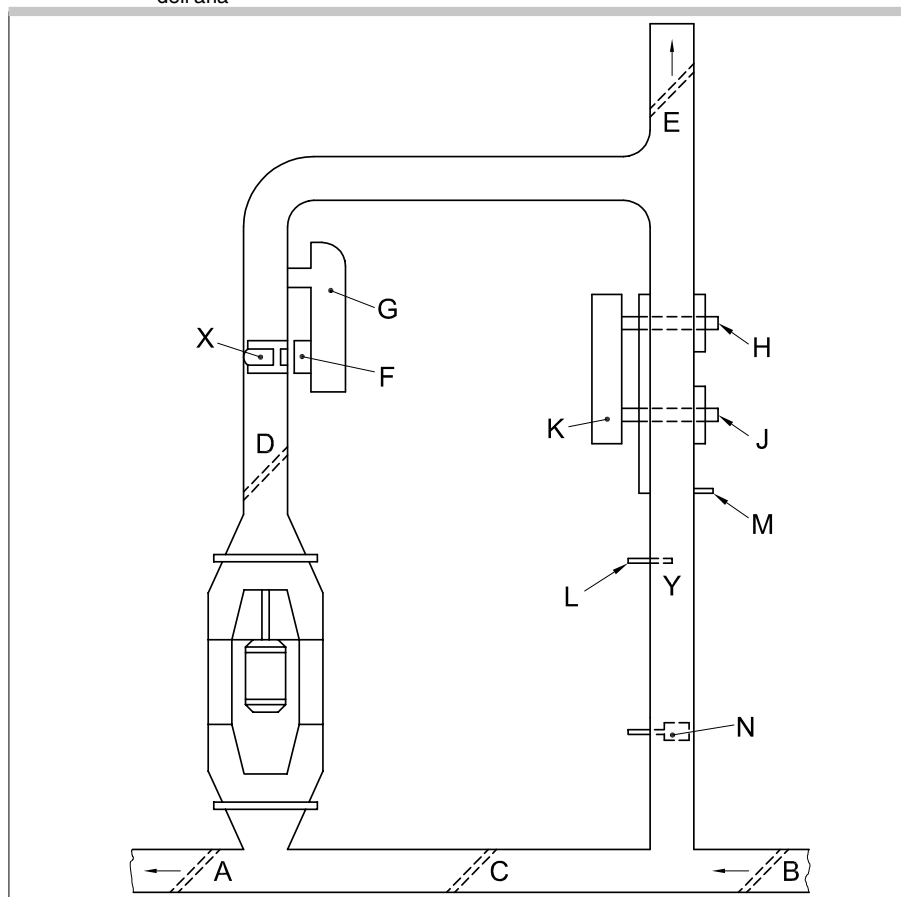



figura 4 **Installazione di un apparecchio di tipo C_{21} o C_{41} sul condotto di prova (6.3.4.1.3.3)**

Legenda

A Apparecchio
B Condotto dei prodotti della combustione
C Come specificato nelle istruzioni del costruttore
D Diametro interno (*D*) del condotto di evacuazione

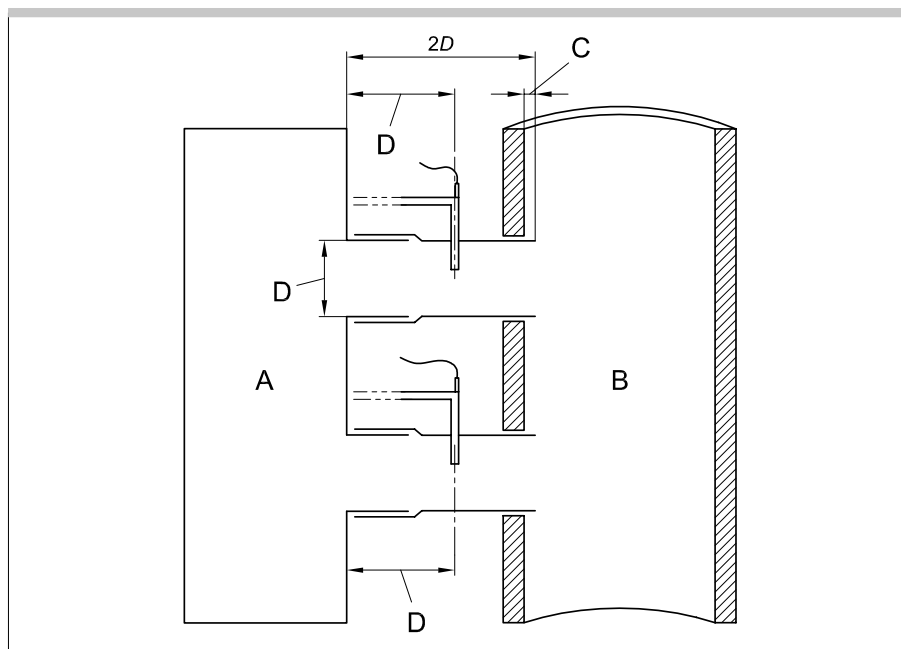



figura 5 **Apparecchiature di prova per apparecchi di tipo C_{31} - Tetto inclinato (6.3.4.1.3.4)**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e condotto di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Superficie esposta al vento (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

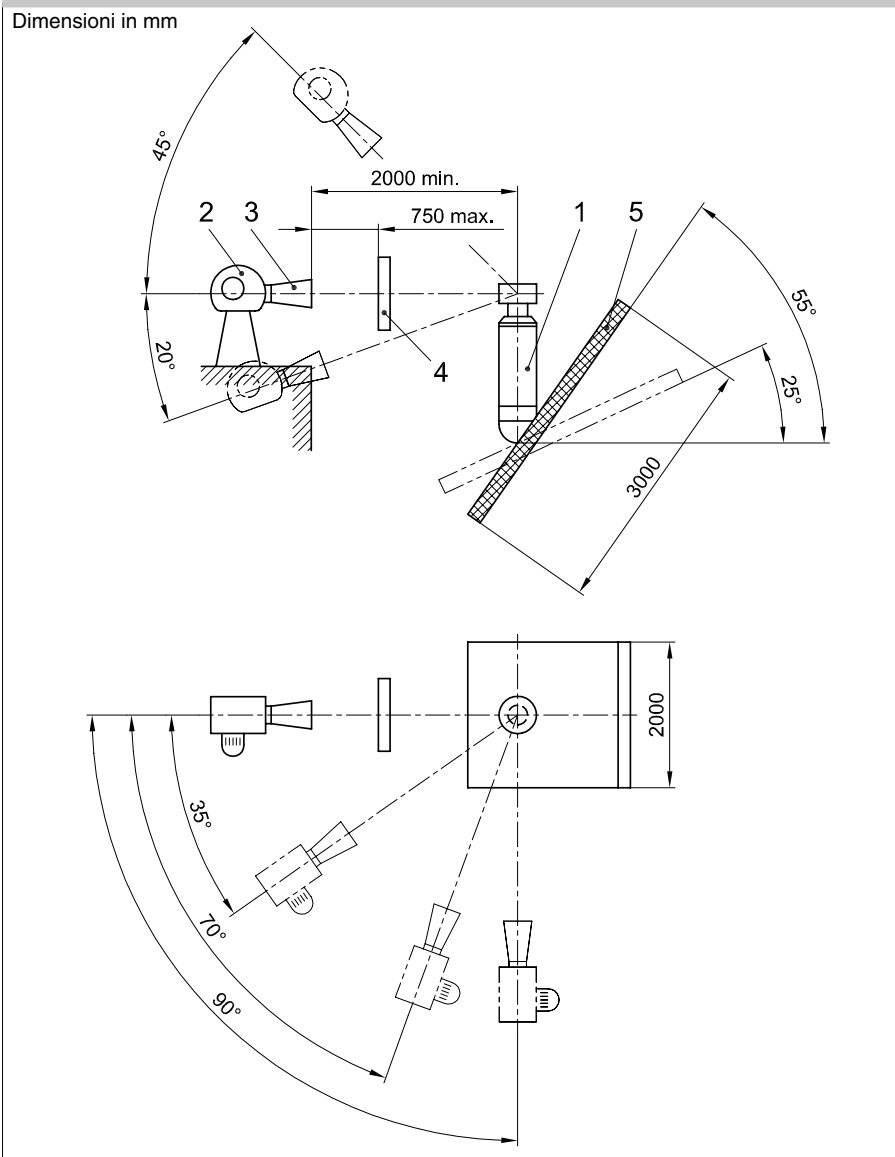



figura 6 **Apparato di prova per apparecchi di tipo C_{31} - Tetto piatto (6.3.4.1.3.4)**

Legenda

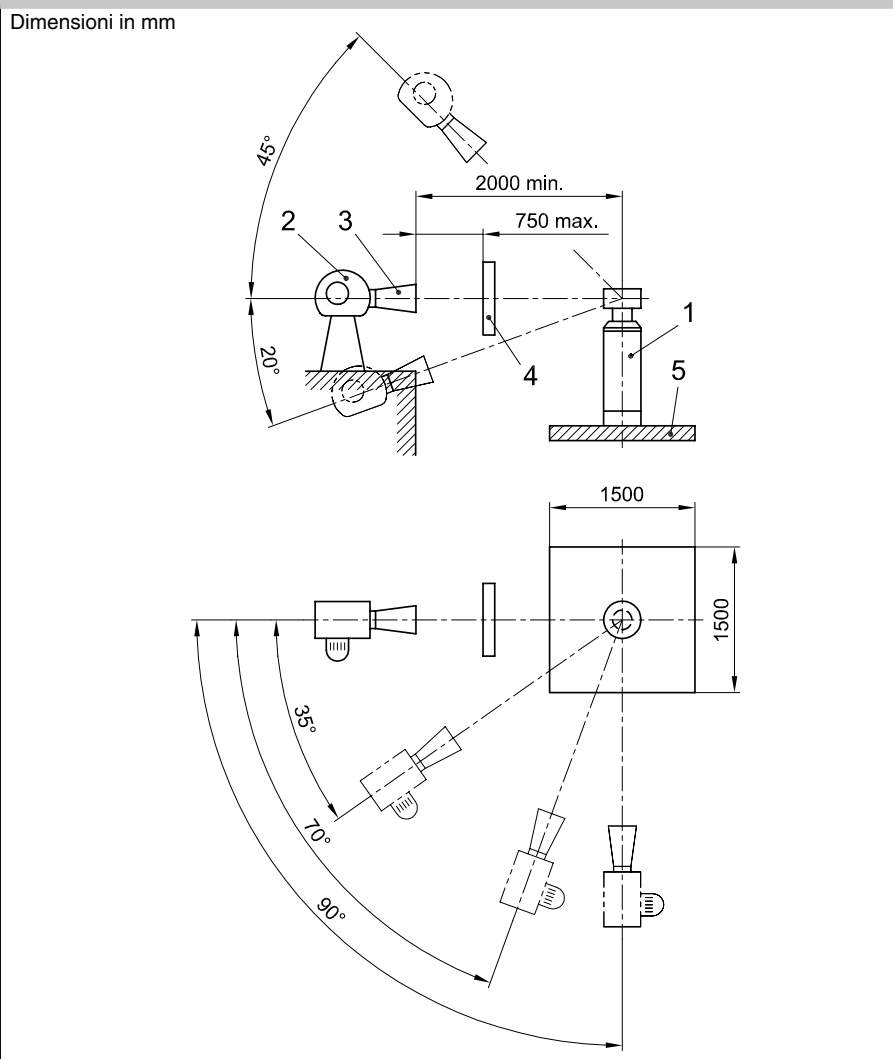
1 Entrata dell'aria comburente e condotto di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Superficie esposta al vento (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

figura 7 **Posizioni dei sensori per la prova di protezione dal surriscaldamento (6.3.6)**

Legenda

A · *B* Dimensioni dell'uscita
C Pressione statica dell'aria
D Temperatura dell'aria sulla struttura
E Apparecchio

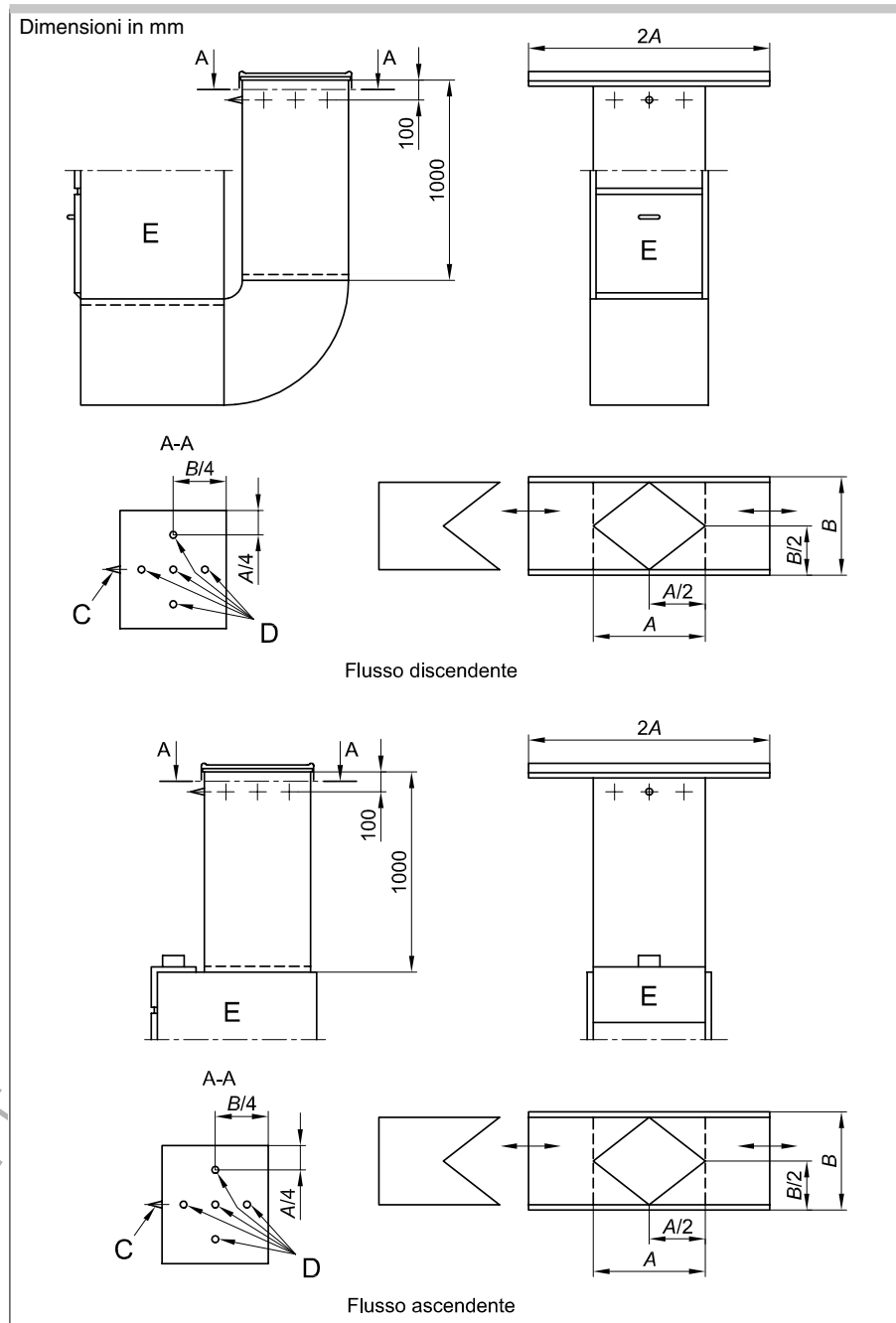



figura 8 **Apparecchiatura di prova per il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (6.3.9.5)**

Legenda
A Anello
B Area = 35% dell'area nominale del condotto di evacuazione
C Sensore del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione
D Apparecchio

figura 9 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{11} e C_{31} con diametro di uscita maggiore o uguale a 100 mm (6.4.2)**

D (nominale)	d_1 = 0,97 D	d_2 = 0,90 D	d_3 = 0,83 D	d_4 = 0,75 D	d_5 = 0,66 D	d_6 = 0,56 D	d_7 = 0,43 D	d_8 = 0,25 D
100	97	90	83	75	66	56	43	25
110	107	99	91	82	74	62	47	27
120	116	108	100	90	79	67	52	30
130	126	117	108	98	86	73	56	33
150	145	135	125	113	99	84	65	38
180	175	162	149	135	119	101	77	45
200	194	180	166	150	132	112	86	50
250	242	225	208	188	165	140	108	63
300	291	270	249	225	198	168	129	75
400	388	360	332	300	264	224	173	100
500	485	450	415	375	330	280	216	125

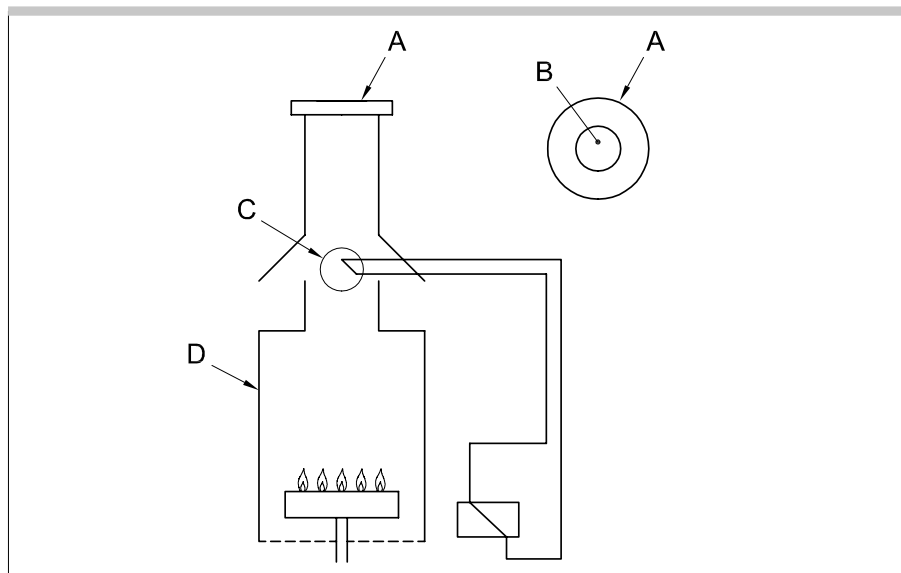
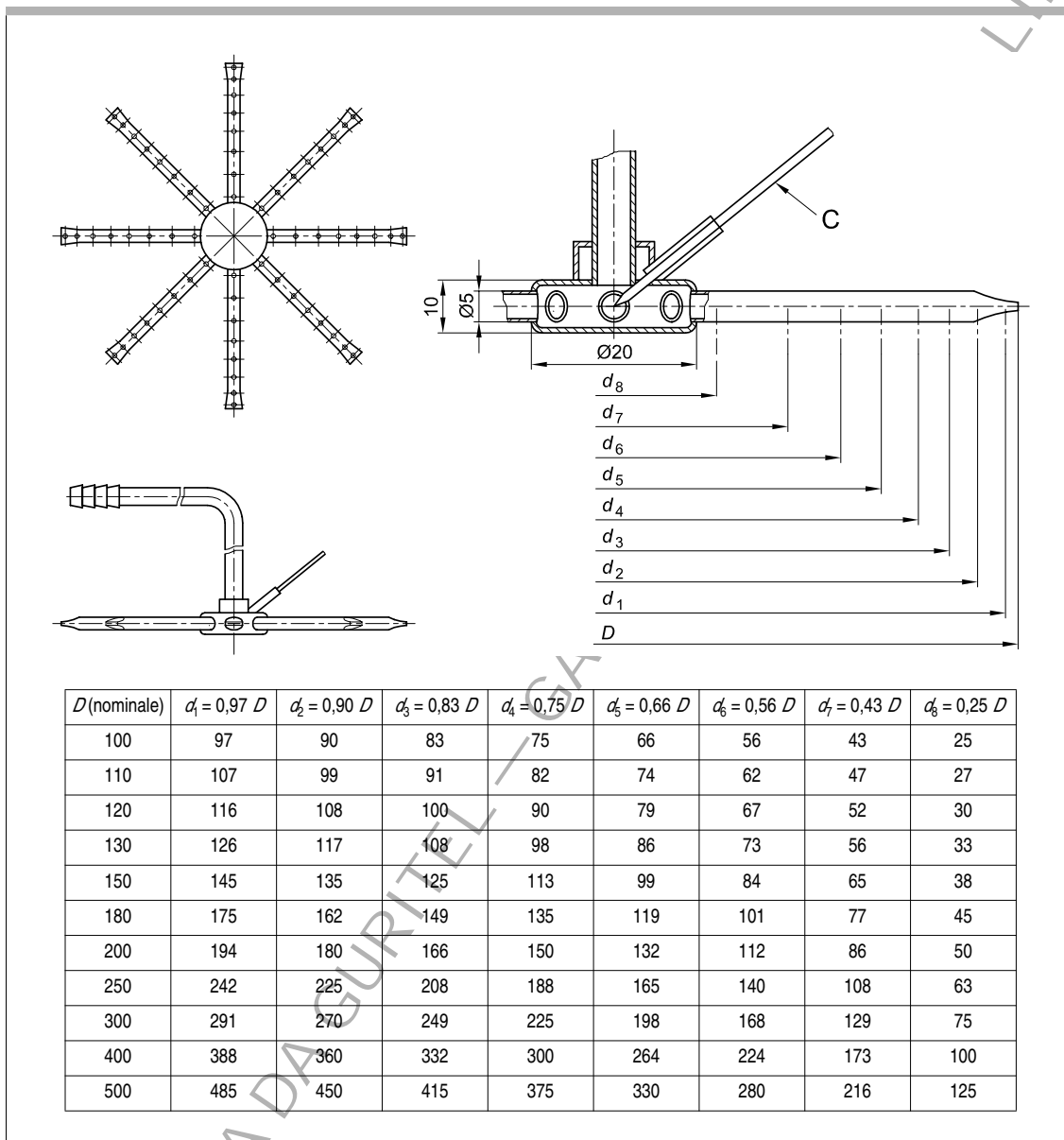



figura 10 **Posizione di campionamento per apparecchi di tipo B_{11} e C_{31} con diametro di uscita maggiore o uguale a 100 mm (6.4.2)**

Legenda
- A Supporto
- B Alla pompa di campionamento
- C Al pirometro
- D Sonda di campionamento (vedere figura 9)
- E Lamiera
- F Distanziatore regolabile

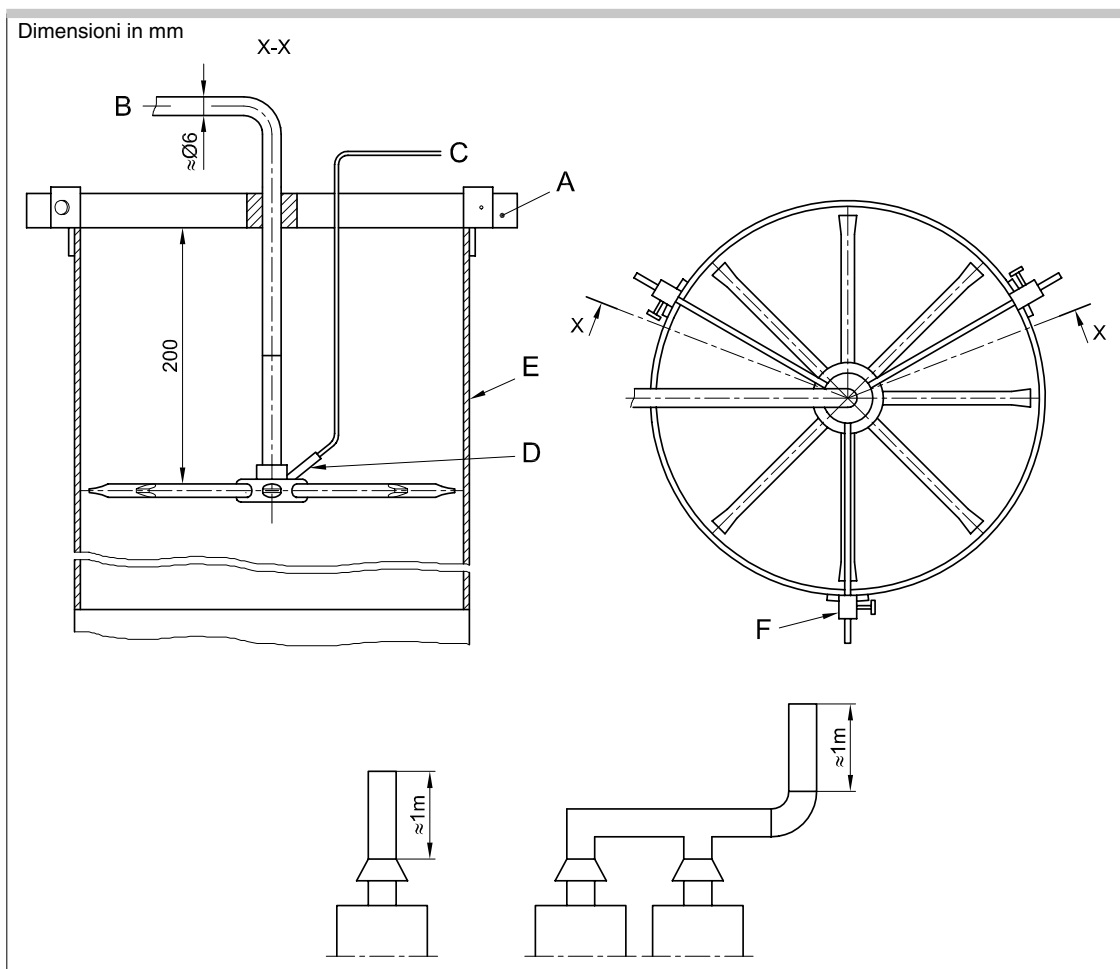



figura 11 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{11} e C_{31} con diametro di uscita minore di 100 mm (6.4.2)**

Legenda

A Termocoppia

B Tubo $\phi 4$; $\phi 3$

C Tubo $\phi 6$

Dimensioni in mm

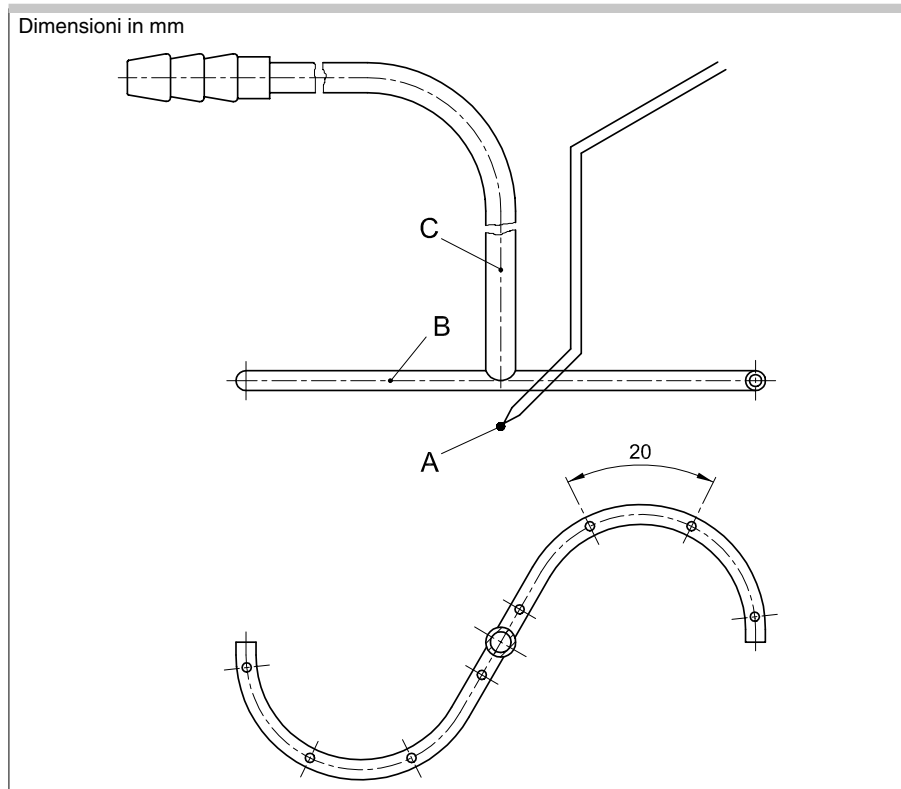



figura 12 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_{11}, C_{21} e C_{41} (6.4.2)**

Legenda

- A Filo della termocoppia cromo/alluminio
- B Cemento isolante
- C Guaina di ceramica a doppio foro
- D 3 fori di campionamento ϕ (x) in mm

Nota 1 - Il materiale è acciaio inossidabile con finitura lucidata.

Nota 2 - La dimensione *Y* dovrebbe essere scelta in funzione del diametro del condotto di entrata dell'aria e del suo isolamento.

Nota 3 - Le dimensioni per la sonda di diametro 6 mm [adatta per un condotto di uscita dei prodotti di diametro (*D*) maggiore di 75 mm] sono le seguenti:
- diametro esterno della sonda (*d*): 6 mm
- spessore della parete: 0,6 mm;
- diametro dei fori di campionamento (*x*): 1,0 mm;
- guaina di ceramica a doppio foro: ϕ3 mm × 0,5 mm di alesaggio;
- cavo della termocoppia: ϕ0,2 mm.

Per i condotti di evacuazione dei prodotti di diametro minore di 75 mm, dovrebbe essere utilizzata una sonda più piccola, con (*d*) e (*x*) scelti in modo che:
a) l'area occupata dalla sonda sia minore del 5% della sezione trasversale del condotto;
b) l'area totale dei fori di campionamento sia minore dei 3/4 della sezione trasversale della sonda.

figura 13 **Posizione di campionamento per apparecchi di tipo C_{11} (6.4.2)**

Legenda
1 All'indicatore di temperatura
2 Alla pompa di campionamento

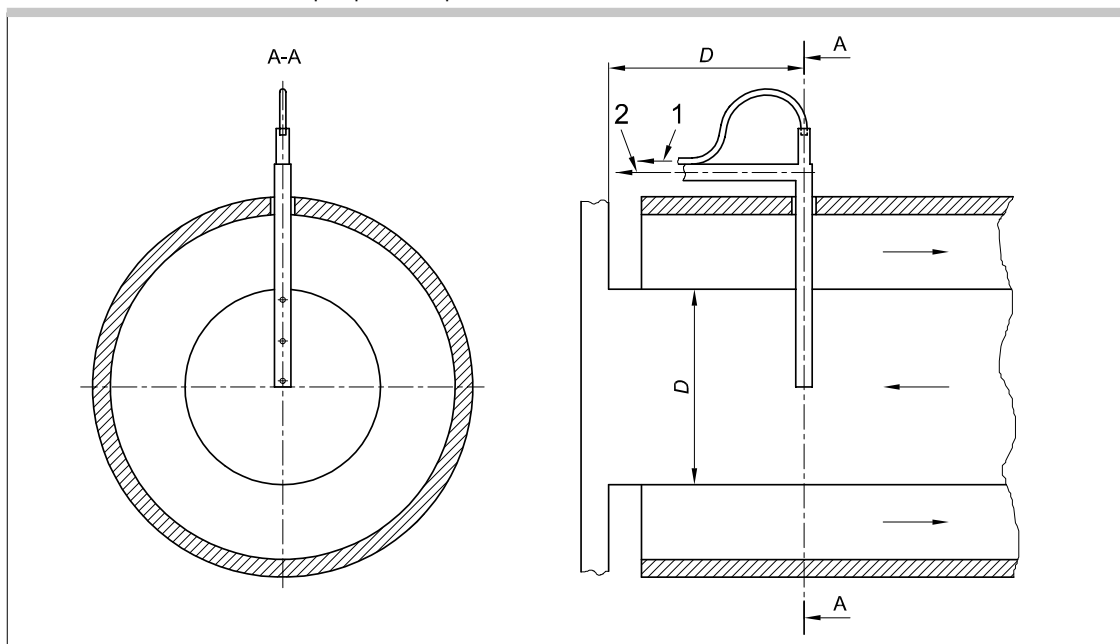



figura 14 **Posizione di campionamento per apparecchi di tipo C_{21} e C_{41} (6.4.2)**

Legenda
A Apparecchio
D Diametro interno (*D*) del condotto di evacuazione

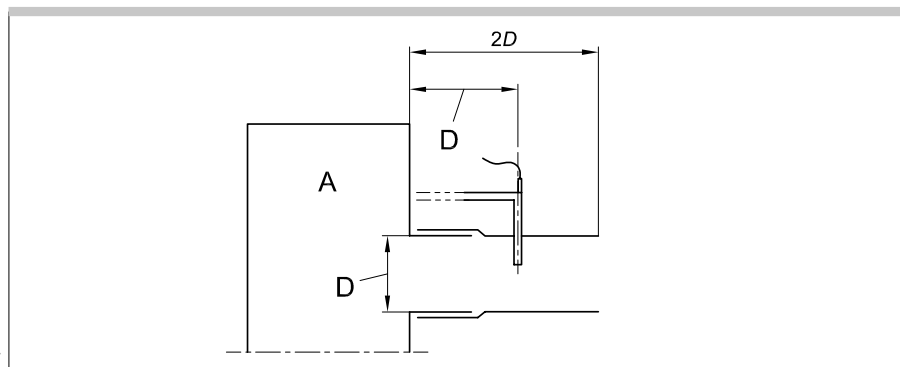
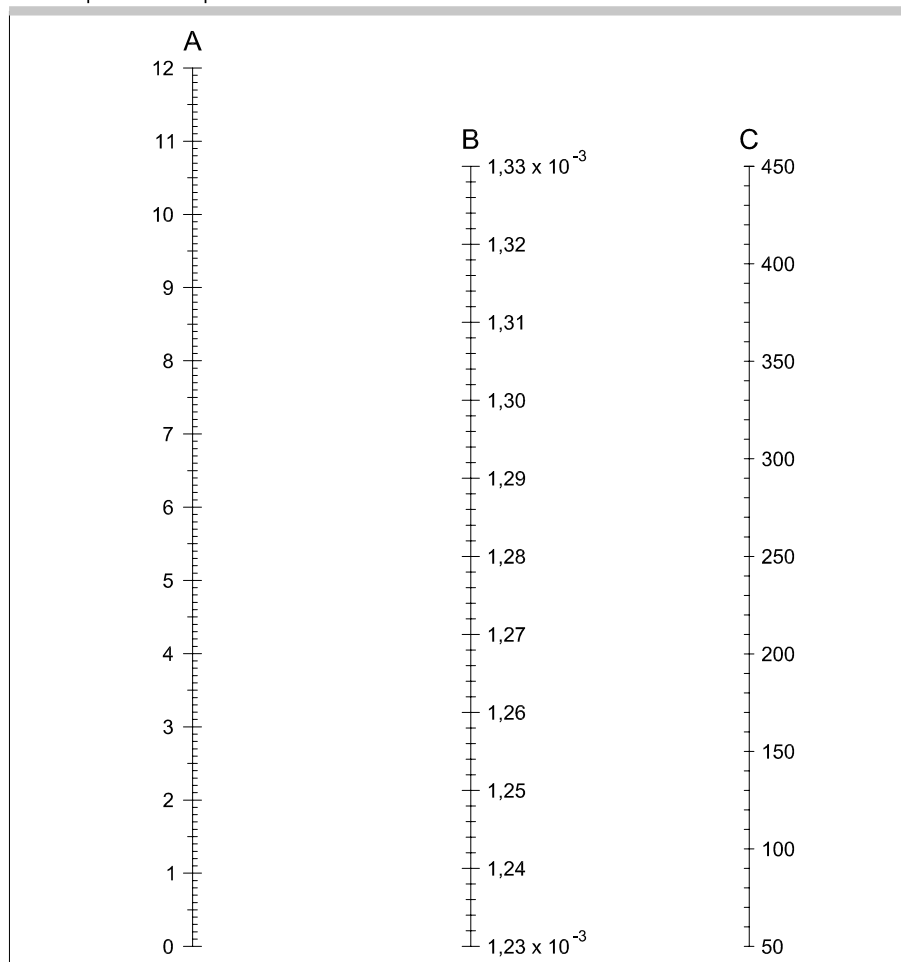



figura 15 **Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi (6.4.5)**

Legenda

A Differenza tra la percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione e la percentuale di CO_2 nell'aria

B Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi in MJ/($m^3 \times$ K)

C Temperatura dei prodotti della combustione in °C

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura dell'apparecchio

7.1.1 Descrizione

Gli apparecchi sono identificati da:

- categoria;
- potenza nominale, o campo di potenze regolabili.

7.1.2 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, applicate all'apparecchio in modo fisso e durevole, in modo che l'informazione sia visibile e possa essere letta dall'installatore. La/le targa/targhe dati e/o la/le etichetta/e deve/devono fornire, in caratteri indelebili[5)], almeno le seguenti informazioni:

- il nome e l'indirizzo del costruttore[6)], o del suo rappresentante autorizzato;
- la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portata per un apparecchio con portata regolabile, espresse in kilowatt, che stabilisca se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il numero di matricola;
- il PIN (Product Identification Number - numero di identificazione del prodotto dell'organismo notificato);
- il simbolo commerciale dell'apparecchio;
- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione all'indice di categoria corrispondente; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra, all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/le categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'appropriato Paese o Paesi di destinazione (vedere appendice A);
- la pressione di regolazione per gli apparecchi con regolatore di pressione;
- la natura e la tensione dell'alimentazione elettrica utilizzata e la massima potenza elettrica utilizzata (in volt, ampere, hertz e kilowatt) per tutte le situazioni previste di alimentazione elettrica;
- se opportuno (condizioni particolari) il grado di protezione indicato come codice IP.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio, se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

Per un apparecchio con potenza nominale regolabile, deve esserci uno spazio a disposizione dell'installatore per marcare in modo durevole il valore della portata termica nominale alla quale ha regolato l'apparecchio, al momento della messa in servizio.

7.1.3 Marcature supplementari

L'apparecchio deve riportare la marcatura seguente:

Per l'utilizzatore: "Consultare le istruzioni prima di accendere l'apparecchio".

Per l'installatore:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".

Per gli apparecchi di tipo B_{11}, è necessario indicare chiaramente che l'apparecchio è destinato all'installazione in uno spazio separato dalle stanze abitate e fornito di adeguata ventilazione direttamente verso l'esterno.

Inoltre, se l'apparecchio può fare innalzare la temperatura dell'ambiente circostante oltre 85 °C, come descritto in 5.2.3.3, esso deve anche riportare la seguente marcatura:

"Questo apparecchio NON deve essere installato in un ambiente contenente materiali infiammabili."

5) L'indelebilità della marcatura viene verificata mediante una prova effettuata secondo 7.14 della EN 60335-1:1988.

6) Con "costruttore" si intende la persona, l'organizzazione o la ditta che si assume la responsabilità della progettazione e della costruzione di un prodotto in vista della sua immissione, sul mercato all'interno dell'UE, a proprio nome.

7.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare le informazioni seguenti:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per cui l'apparecchio è stato regolato; tutte le indicazioni di pressione devono essere identificate in relazione al corrispondente indice di categoria dell'apparecchio; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra, all'interno di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di esse deve essere identificata in relazione al/ai Paese/i di destinazione diretta appropriati.

Inoltre, l'apparecchio deve riportare la dicitura seguente:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente ben ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".

Inoltre, se l'apparecchio può fare innalzare la temperatura dell'ambiente circostante di oltre 85 °C, come descritto in 5.2.3.3, esso deve anche riportare la seguente marcatura:

"Questo apparecchio NON deve essere installato in un ambiente contenente materiali infiammabili".

Per gli apparecchi di tipo B_{11}, è necessario indicare chiaramente che l'apparecchio è destinato all'installazione in uno spazio separato dalle stanze abitate e fornito di adeguata ventilazione direttamente verso l'esterno.

Nessun'altra informazione deve essere aggiunta sull'imballaggio se ciò può portare confusione relativamente all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) dell'apparecchio e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

7.3 Utilizzo dei simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

7.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1:1988.

7.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 11.

Durante il periodo di transizione devono essere utilizzati, oltre al simbolo, i mezzi di identificazione dichiarati in uso nei vari Paesi membri del CEN. Questi mezzi aggiuntivi sono indicati nell'appendice D.

prospetto 11 **Simboli dei tipi di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice di categoria corrispondente
Prima famiglia[1]: G 110 G 120 G 130 G 140 G 150	 1a 1b 1c 1d 1e
Seconda famiglia: G 20 G 25	 2H, 2E, 2E+, 2Esi[2], 2Er[2], 2ELL[2] 2L, 2Esi[3], 2Er[3], 2ELL[3]
Terza famiglia: G 30 G 30	3B/P, 3+[4)6)] 3+[5)6)], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, tutti i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi devono essere indicati.
2) Quando l'apparecchio è regolato per il G 20.
3) Quando l'apparecchio è regolato per il G 25.
4) Si applica soltanto agli apparecchi che non richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, o agli apparecchi che richiedono regolazione e che sono regolati per il G 30.
5) Si applica soltanto agli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31 e che sono regolati per il G 31.
6) Per gli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, l'etichetta riportante la regolazione per gli altri gas e l'altra pressione della coppia di pressioni deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

7.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo "*p*".

7.3.4 Paese di destinazione

Secondo la EN 23166:1993, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai seguenti codici:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

7.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo la EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "Cat".

7.3.6 Altre informazioni

I simboli forniti sopra non sono obbligatori, ma sono raccomandati con la dicitura "preferenziale", ed escludono l'utilizzo di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di molteplici e diverse marcature.

7.3.6.1 Portata termica nominale di un bruciatore: Q_n.

7.3.6.2 Portata termica nominale di tutti i bruciatori dell'apparecchio: ΣQ_n.

7.3.7 Emissioni

Il costruttore può scegliere se dichiarare il valore delle emissioni di NO_x ponderato o se esprimerlo con una classe sulla base dell'elenco seguente:

- Classe 1, per valori che non sono maggiori di 250 mg/kWh;
- Classe 2, per valori che non sono maggiori di 200 mg/kWh;
- Classe 3, per valori che non sono maggiori di 150 mg/kWh;
- Classe 4, per valori che non sono maggiori di 100 mg/kWh;
- Classe 5, per valori che non sono maggiori di 50 mg/kWh.

Il valore o la classe possono essere riportati mediante marcatura sull'apparecchio oppure inseriti nei dati tecnici.

7.4 Istruzioni

7.4.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella/e lingua/e ufficiale/i del/dei Paese/i di destinazione e devono essere valide per quel o quei Paese/i.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che viene usata da più di un Paese, il/i Paese/i per il/i quale/i esse sono valide devono essere identificate dai codici indicati in 7.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio, possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio:........ Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie sulla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo del Paese di interesse".

7.4.2 Istruzioni tecniche per l'installatore

Oltre alle informazioni di cui in 7.2, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[7]. Se tale informazione viene fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza che modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro in uno qualsiasi dei Paesi aggiuntivi. Questa avvertenza deve essere ripetuta nella/e lingua/e ufficiale/i di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti che sono necessarie per l'uso sicuro e corretto nei Paesi interessati.

Le istruzioni devono includere la seguente dicitura:

7) Paese di destinazione indiretta.

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione, la natura e la pressione del gas e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Tenendo conto delle regolamentazioni nazionali in questo campo, se esistenti, le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono spiegare le condizioni di installazione per l'apparecchio (a pavimento, a parete, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la minima distanza necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante e anche qualsiasi precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto se sono realizzati con materiale infiammabile. Le istruzioni devono anche indicare la massima e la minima temperatura ambiente alla quale è previsto che l'apparecchio funzioni, secondo la sua progettazione.

Per gli apparecchi di tipo B, le istruzioni devono specificare l'altezza minima del condotto dell'apparecchio e i requisiti minimi di ventilazione per l'apparecchio.

Per gli apparecchi di Tipo B_{11AS} e B_{11BS}, le istruzioni devono avvertire, relativamente al dispositivo sensibile all'atmosfera e al dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, secondo il caso:

- che il dispositivo è un dispositivo di sicurezza molto importante;
- che il dispositivo non deve essere regolato dall'installatore;
- che il dispositivo non deve essere messo fuori servizio;
- che quando il dispositivo, o sue parti, vengono sostituite, devono essere utilizzati solo ricambi originali del costruttore.

Le istruzioni devono anche fornire tutte le informazioni attinenti la regolazione della portata di gas. Esse devono anche comprendere un prospetto per la categoria di apparecchi, che fornisca i vari poteri calorifici e i valori di regolazione della portata di gas, in metri cubi all'ora, in relazione alle condizioni medie di utilizzo (15 °C, 1 013,25 mbar) o in kilogrammi all'ora, insieme alle istruzioni sulla regolazione della portata di aria.

Esse devono illustrare le operazioni e la regolazione da effettuare per consentire la conversione da un gas ad un altro e, in particolare, le marcature sulle parti e sugli iniettori forniti per ogni gas che può essere utilizzato.

Esse devono trattare la manutenzione, la sostituzione e la pulizia di parti funzionali, se necessario.

Per facilitare la comprensione, le istruzioni tecniche devono contenere una descrizione dell'apparecchio e delle parti sostituibili o di conversione con un'illustrazione e, se necessario, una legenda numerata per identificare le parti principali da pulire, su cui fare assistenza o da sostituire.

7.4.3 Istruzioni per l'utilizzatore

Tutte le istruzioni devono essere fornite dal costruttore. Le istruzioni per l'utilizzatore devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio.

In particolare, esse devono trattare le operazioni di accensione e di spegnimento, l'utilizzo dei vari comandi di cui l'apparecchio può essere dotato, l'ordinaria pulizia e manutenzione dell'apparecchio citando anche, se necessario, il tipo di materiale raccomandato. Esse devono anche sottolineare che l'installazione dell'apparecchio, la sua regolazione e, se necessario, la sua conversione per l'utilizzo di altri gas, deve essere affidata ad un installatore qualificato.

Esse devono anche indicare la frequenza raccomandata della manutenzione periodica.

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese in cui si applica la presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della consegna, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 e A.6.

A.1 Categorie citate nel testo della norma e commercializzate nei vari Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni fornite nei prospetti, indicano soltanto che queste categorie possono essere vendute, su tutto il territorio dei Paesi in questione e il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	X
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	X
GB	X					X	X
GB (?)							
IE	X					X	X
IS (?)							
IT	X					X	
LU (?)							
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.							

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
AT		X							
BE									
CH		X	X	X					
DE							X		
DK	X	X							
ES	X		X	X					
FI		X							
FR								X	X
GB			X	X					
GR (?)									
IE			X	X					
IS (?)									
IT	X		X						
LU (?)									
NL					X	X			
NO									
PT			X	X					
SE	X	X							
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.									

A.2 Pressioni di alimentazione dell'apparecchio (vedere 6.1.4)

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) / Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X						X	X
CH	X	X					X			X	X	
DE	X	X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR		X		X	X	X	X		X	X	X	
GB		X							X		X	
GR (?)												

segue nella pagina successiva

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
continua dalla pagina precedente												
IE		X							X		X	
IS (?)												
IT	X	X									X	
LU (?)												
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	
SE	X	X				X			X			
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale paese non ha indicato la categoria scelta.												

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Categorie speciali

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressioni di alimentazioni), portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate a livello nazionale o locale in determinati Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	DE
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	DE
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 110, G 222, G 32	G 23	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 222, G 32, G 142	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 Definizione delle categorie speciali

La definizione delle categorie speciali indicate nel prospetto A.3 viene fatta nello stesso modo delle categorie elencate in 3.7.2.1. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale, sono indicate in A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo b, collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo d, collegati alla prima famiglia, (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: Apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo e, collegati alla prima famiglia, (questa categoria non viene utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo, all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2ELL}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo C collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1ab2E}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 **Categoria III**

Categoria III$_{1a2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria III$_{1c2E+3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria III$_{1ab2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria III$_{1ce2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria III$_{1abd2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria III$_{1ace2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 **Regolatori di portata del gas, regolatori dell'aerazione e regolatori di pressione**

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.2.2.2, 4.2.3 e 4.2.5, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.3.4 **Conversione a gas diversi**

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.1.1, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle categorie speciali di cui in A.3

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e i gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti, sono indicate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

prospetto A.4 **Caratteristiche dei gas distribuiti, dei gas di prova e delle pressioni corrispondenti**

Famiglia e gruppo di gas	Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia										
Gruppo b	Riferimento Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE SE
	Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
Gruppo c	Riferimento (aria propanata)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
	Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gruppo d	Riferimento Distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		
	Ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
Gruppo e	Riferimento (aria metanata)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
	Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1] = 54 C_3H_3 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822		
Gas collegati alla seconda famiglia										
Gruppo LL	Riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_3 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

segue nella pagina successiva

Famiglia e gruppo di gas	Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
continua dalla pagina precedente										
Gas della seconda famiglia										
Gamma Es del Gruppo E	Riferimento	G 20[2]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Limite di distacco	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gamma Ei del Gruppo E	Riferimento Ritorno di fiamma	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Limite di distacco	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.
2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 5.

Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m³ e 24,8 MJ/m³, sono collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza prove aggiuntive, soltanto per gli apparecchi appartenenti a categorie multiple, compreso il gruppo a della prima famiglia.

A.5 Collegamenti gas nei vari Paesi

Il seguente prospetto illustra le varie situazioni nazionali riguardanti i vari tipi di collegamento specificati in 4.1.5.

prospetto A.5 **Collegamenti di ingresso ammessi**

	Categorie I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$			Altre categorie		
	Filettato		Altri collegamenti	Filettato		Altri collegamenti
	ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Sì		Sì	Sì		
BE	Sì	Sì	Sì		Sì	
CH	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	
DE	Sì		Sì	Sì		
DK	Sì	Sì	Sì		Sì	
ES						
FI						
FR		Sì	Sì		Sì	
GB	Sì		Sì	Sì		Sì
GR						
IR	Sì		Sì	Sì		Sì
IT	Sì		Sì	Sì		
LU						
NL	Sì			Sì		
NO						
PT	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
SE						

A.6 Collegamenti di evacuazione nei vari Paesi

Il seguente prospetto illustra i diametri dei condotti di evacuazione commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.6 **Diametro dei condotti di evacuazione**

Diametri in mm

AT	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 180 - 200
BE	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 200 - 250 - 300
CH	80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200 - 220 - 250 - 280 - 300
DE (int.)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300
DK	80 - 90 - 100 - 110 - 125 - 135 - 150 - 155 - 160 - 175 - 180 - 200 - 250 - 300 - 315
ES	
FI	
FR (est.)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
GB Tubi metallici (int.)	75 - 101 - 126 - 152
GR	
IE Tubi metallici (int.)	75 - 101 - 126 - 152
IT (int.)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
NL (int.)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
NO	
PT	60 - 85 - 90 - 95 - 105 - 110 - 115 - 120 - 125 - 130 - 135 - 145 - 155 - 205 - 255 - 305 - 355
SE	

APPENDICE B (informativa) REGOLE DI EQUIVALENZA

B.1 Conversione a categorie all'interno di un campo ristretto di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria che copre un campo di indici di Wobbe più ristretto, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/i Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/i previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel/i Paese/i per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova rispetto a quelle presenti nei previsti Paesi di destinazione; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori[8], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure
c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 4.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.3.2.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E} per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar, senza prove aggiuntive. Se, comunque, le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 6.1.3.2 dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} per il G 20 a 20 mbar può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar purché soddisfi le prove corrispondenti, specificate in 6.1.3.2 dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori e dopo aver regolato il regolatore di pressione secondo 4.2.5.

B.2 Conversione a categorie all'interno della stessa gamma di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria, che copre la stessa gamma di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/i Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/i previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel/i Paese/i per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova rispetto a quelle presenti nei previsti Paesi di destinazione; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori, anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure

8) Nell'appendice B, il termine "regolatore" si riferisce ai regolatori di portata del gas e ai regolatori fissi dell'aerazione primaria, secondo il caso.

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 4.2.5) in relazione alla categoria esistente sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.3.2.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} purché soddisfi le prove specificate in 6.1.3.2 per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tenere conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2E+}, purché soddisfi le prove specificate in 6.1.3.2 per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}. Inoltre, tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Nota Se il Paese previsto di destinazione è il Belgio, si deve tenere conto delle Condizioni Particolari riportate nell'appendice F.

B.3 Conversione a categorie all'interno di una gamma di indici di Wobbe più ampia

Un apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe, se esso è conforme ai tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove specificate in 6.1.3.2, utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, deve essere tenuto conto delle Condizioni Particolari riportate nell'appendice F.

APPENDICE C (normativa) REQUISITI PER I CIRCUITI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE

C.1 Generalità

La presente appendice è un estratto dal prEN 50165:1993 "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements" elaborata dal CENELEC. Il punto 8 della EN 60335-1:1988 è applicabile.

C.2 Requisiti aggiuntivi

Per le parti accessibili dei circuiti di accensione, non è richiesta una protezione dall'accesso, se non vengono superati i seguenti limiti[9)]:

- accensione a scintilla ad impulsi:

  la massima scarica ammissibile di 100 µAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s, misurata dall'inizio dell'impulso fino al raggiungimento del 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥0,25 s;
- accensione a scintilla continua:

  massima tensione ammissibile a vuoto: 10 kV (picco);

  massima corrente ammissibile: 0,8 mA (picco).

  Se la tensione a vuoto è maggiore di 10 kV, la scarica non deve essere maggiore di 45 µAs, con una corrente massima ammissibile di 0,8 mA (picco).

Nota Informazioni dettagliate sono fornite nelle IEC 479-1:1994 e IEC 479-2:1987 (Effects of current passing through the human body).

C.3 Prove

La conformità viene verificata alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di un'idonea apparecchiatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura C.1[10)].

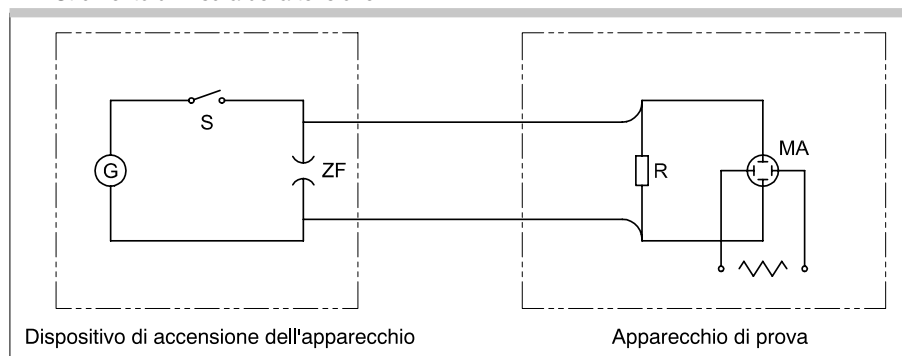
C.4 Misurazioni

- La durata dell'impulso viene misurata dapprima allo spinterometro (ZF) con lo strumento di misura (MA). La resistenza, *R*, è ≥100 MΩ.
- La scarica dell'impulso viene calcolata dal profilo di tensione misurata (per mezzo di un opportuno strumento) alla resistenza *R*. Il valore di *R* è 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) viene misurata alla distanza di scintillazione (ZF), che non viene fatto scintillare. La resistenza, *R* è ≥100 MΩ.

9) Per funzionamento sia normale che anormale. I limiti riguardano anche i mezzi di accensione ad azionamento manuale (piezoelettrici o magnetici) e quelli che non sono alimentati dalla tensione di linea. Per i dispositivi di accensione con diverse distanze di scintillazione, ognuno di essi deve essere misurato separatamente, in modo da determinare la distanza di scintillazione più sfavorevole.

10) Un oscilloscopio a 20 MHz con una testa di prova ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV CC (100 kHz) e 3 pF di capacità interna, è un esempio di una idonea apparecchiatura di misurazione.

figura C.1 **Apparecchiatura di prova per i dispositivi di accensione**

Legenda
- G Sorgente di tensione
- S Interruttore
- ZF Distanza di scintillazione
- R Resistenza di misurazione
- MA Strumento di misura della tensione

C.5 Protezione

Per la regolazione di dispositivi che devono poi essere regolati dopo la rimozione di elementi non staccabili in condizioni di funzionamento, le parti attive adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE D (informativa) MEZZI DI IDENTIFICAZIONE DEI TIPI DI GAS IN USO NEI VARI PAESI

prospetto D.1 **Mezzi di identificazione dei tipi di gas in uso nei vari Paesi**

Paese / Tipo di gas	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH			Propan-Luft, Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
DE					Erdgas[1]	Erdgas[2]	Flüssiggas B/P	
								Flüssiggas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-gas
ES	Gas manufacturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR			Air propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz Naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR					Φυσικο′ Αε′ριο		Υγραε′ριο Μει′γμα	Προπα′νιο
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gás Natural		Butano	Propano
SE								

1) Gas naturali del Gruppo H secondo la Nota Operativa DVGW G260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 15,0 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.
2) Gas naturali del Gruppo L secondo la Nota Operativa DVGW G260; indice di Wobbe nominale $W_{o,n}$ = 12,4 kWh/m^3, a 0 °C e 1 013 mbar.

APPENDICE E (informativa) DEVIAZIONI A

Deviazione A: Deviazione a carattere nazionale dovuta a regolamenti la cui modifica è al momento al di fuori della competenza del membro CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE sull'armonizzazione della legislazione di Paesi membri sugli apparecchi a gas.

Le deviazioni A in uno dei Paesi EFTA hanno valore in sostituzione delle relative disposizioni della norma europea in quel Paese, finché non vengono abolite.

Svizzera

È applicabile la legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (stato all'1 gennaio 1993) in sostituzione dei requisiti di cui in 5.2.5 e 5.3 sul rendimento energetico (perdite da camini, perdite all'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x.

APPENDICE F (normativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI

Condizione nazionale particolare: Caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata nemmeno a lungo termine, cioè per esempio condizioni climatiche o collegamenti elettrici di terra. Se interessa l'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano le relative condizioni, queste disposizioni hanno carattere normativo; per gli altri Paesi esse hanno carattere informativo.

Belgio

Gli apparecchi di categoria I_{2E+}, commercializzati in Belgio, devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi di categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio e in questo caso il regolatore di pressione deve essere sigillato. Inoltre, il sigillo del regolatore deve essere identificato con il simbolo (s).

APPENDICE G (informativa) CALCOLO DELLE CONVERSIONI DI NO_X

prospetto G.1 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della prima famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 110	
		mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,714	0,476
	1 mg/m^3 =	0,834	0,232
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,000	0,556
	1 mg/m^3 =	0,974	0,270

prospetto G.2 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della seconda famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 20		G 25	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 mg/m^3 =	0,859	0,239	0,875	0,243
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,059	0,572	2,098	0,583
	1 mg/m^3 =	1,002	0,278	1,021	0,284

prospetto G.3 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della terza famiglia**

1×10^{-6} = 2,054 mg/m^3 (1×10^{-6} = 1 cm^3/m^3)		G 30		G 31	
O_2 = 0%	1×10^{-6} =	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 mg/m^3 =	0,872	0,242	0,866	0,240
O_2 = 3%	1×10^{-6} =	2,091	0,581	2,075	0,576
	1 mg/m^3 =	1,018	0,283	1,010	0,281

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri, inerente gli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, nel prospetto ZA.1, supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

prospetto ZA.1 **Corrispondenza tra la EN 778 ed i requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE, concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri, inerente gli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Punto pertinente della EN 778
1.	Condizioni generali	↓
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni - installatore - utilizzatore Avvertenze - apparecchio - imballaggio Lingua ufficiale	 7.4.2 7.4.3 7.1, 7.3 7.2, 7.3 7.4.1
1.2.1	Istruzioni per l'installatore, contenenti: - tipo di gas utilizzato - pressione di alimentazione del gas - aria fresca comburente - evacuazione dei prodotti della combustione - bruciatori a tiraggio forzato	 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.4.2 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore, contenenti: - tutte le istruzioni - restrizioni di utilizzo	 7.4.1, 7.4.3 7.4.2
1.2.3	Avvertenze specificanti: - tipo di gas - pressione di alimentazione del gas - restrizioni di utilizzo	 7.1, 7.2, 7.4 7.1, 7.2, 7.4 7.1.3
1.3	Dispositivi - valvole manuali - regolatori di pressione - comandi multifunzionali - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche - sistemi automatici di comando del bruciatore - termostati Istruzioni	 4.2.4.2 4.2.5 4.2.6 4.4 4.2.7 4.2.8 4.9 Non applicabile
2.1	Idoneità all'uso	4.1.2, 5.2.7
2.2	Caratteristiche dei materiali	Premessa, 1
3.1.1	Durabilità	4.1.2, 4.1.4, 5.2.7
3.1.2	Condensazione	4.1.2
3.1.3	Rischio di esplorazione	4
3.1.4	Penetrazione di acqua e di aria	Non applicabile

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punto pertinente della EN 778
continua dalla pagina precedente		
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.11, 5.2.5.1, 6.3.5.3 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.4
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.11, 5.2.5.1, 6.3.5.3 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.4
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.1.10
3.1.8	Deformazioni di parti sotto pressione	Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione: - circuito gas - regolatore di pressione - comando multifunzionale - sistema automatico di comando del bruciatore - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche di chiusura - termostati/dispositivo di arresto - dispositivo sensibile all'atmosfera - sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione	 4.2.1 4.2.5 4.2.6 4.2.8 4.4 4.2.7 4.9 5.2.8 5.2.9
3.1.10	Elusione dei dispositivi di sicurezza	4.2.1
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	4.2.2.1
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	4.2.4.2, 4.2.6
3.2.1	Fughe di gas	4.1.6, 5.2.1.1
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante: accensione, riaccensione spegnimento	4.4, 4.5, 4.6
3.2.3	Accumulo di gas incombusto	Non applicabile
3.3	Accensione: accensione, riaccensione interaccensione	5.2.4.1.1, 6.2.2
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	5.2.4.2 5.2.5.1
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione	5.2.1.2
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione	4.1.7.3, 5.2.8, 5.2.9
3.4.4	Apparecchi domestici non raccordati	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.3
3.6.1	Temperatura del suolo e altre superfici	5.2.3.2
3.6.2	Temperatura di manopole/comandi	5.2.3.1, 5.2.3.3
3.6.3	Superfici parti esterne	5.2.3.2
3.7	Alimenti ed acqua per uso sanitario	Non applicabile
Allegato II	Procedure di attestazione della conformità	Premessa, 1
Allegato III	Marcatura CE, targa ed istruzioni	7.1.2

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

UNI EN 102

MARZO 200

Include aggiornamento A1 (settembre 2001)

Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

NORMA EUROPEA

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.10; 97.100.20

SOMMARIO

La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza e l'efficienza dei generatori di aria calda a gas, per uso non domestico, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione.
Essa si applica ad apparecchi di tipo B_{12}, B_{13}, B_{14}, B_{22}, B_{23}, C_{12}, C_{13}, C_{32}, C_{33}, C_{62} e C_{63}, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 300 kW, destinati all'uso in ambienti diversi dalle unità abitative singole. Essa si applica anche agli apparecchi destinati all'installazione permanente all'esterno.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma sostituisce la UNI EN 1020:2001.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 1020:1997 + A1:2001
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1020 (edizione dicembre 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 7 febbraio 2003

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1020 (edizione dicembre 1997) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Rispetto all'edizione precedente sono stati aggiunti i punti 5.1.5.3, 6.3.5.5 e 7.3.7 e l'appendice K.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a convezione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas, con portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

EN 102

DICEMBRE 19

+ A1 SETTEMBRE 20

EUROPEAN STANDARD

Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products

NORME EUROPÉENNE

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux autre que l'habitat individuel, de débit calorifique sur PCI inférieur ou égal à 300 kW, comportant un ventilateur pour aider l'alimentation en air comburant et/ou l'évacuation des produits de combustion

EUROPÄISCHE NORM

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit verstärkter Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, mit Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase

DESCRITTORI

ICS 97.100.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 29 ottobre 1997.

L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 18 agosto 2001.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA EN

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori d'aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

Per la corrispondenza con la/e Direttiva/e UE, vedere l'appendice ZA, che è parte integrante della presente norma.

La presente norma europea si applica agli apparecchi destinati alle prove di tipo. I requisiti per gli apparecchi non destinati alle prove di tipo richiederebbero ulteriori considerazioni.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma sono conformi a quelli specificati nella EN 437:1993 "Test gases - Test pressures - Appliance categories".

Nota Per i Paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di indicazioni specifiche riguardanti A.3 e A.3.4, implica che i requisiti generali descritti nel corpo della norma (punti 4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.5) si applichino anche a queste categorie speciali.

È in corso uno studio per un dispositivo in grado di rilevare guasti dello scambiatore di calore. Se il risultato sarà favorevole, esso potrebbe costituire un'alternativa al requisito sul "ciclaggio termico dello scambiatore di calore", punto 5.1.7.

Durante la preparazione della presente norma europea, è stato rilevato che gli apparecchi per il riscaldamento dell'aria erano similmente destinati ad essere equipaggiati con bruciatori a tiraggio forzato conformi alla norma europea sui bruciatori automatici a tiraggio forzato (EN 676:1996). Date le circostanze, si è percepita l'utilità di identificare i requisiti, almeno equivalenti a quelli della presente norma, destinati ad essere inseriti nella norma sui bruciatori. Questa informazione è fornita nell'appendice G.

Altre norme europee che trattano i generatori di aria calda, alimentati a gas, per il riscaldamento dell'aria sono le seguenti:

EN 525	Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW
EN 621	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 778	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 1196	Specific requirements for gas-fired condensing air heaters for domestic and non-domestic use
prEN 1319	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
prEN 12669	Non-domestic gas-fired hot air blowers for agriculturalized and supplementary space heating including special requirements for use in greenhouses

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 1020:1997/A1:2001 alla EN 1020:1997 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NEN.

Al presente aggiornamento alla norma europea EN 1020:1997 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante la pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 2002.

Il presente aggiornamento alla norma europea EN 1020:1997 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i requisiti e i metodi di prova per la sicurezza e l'efficienza dei generatori di aria calda alimentati a gas per uso non domestico, con ventilatore per il trasporto dell'aria comburente e/o dei prodotti della combustione, nel seguito denominati "apparecchi". Ciò comprende gli apparecchi con bruciatori a tiraggio forzato.

La presente norma europea si applica agli apparecchi di tipo B_{12}, B_{13}, B_{14}, B_{22}, B_{23}, C_{12}, C_{13}, C_{32}, C_{33}, C_{62} e C_{63}, con portata termica non maggiore di 300 kW (riferita al potere calorifico inferiore) destinati all'uso in ambienti diversi dalle unità abitative singole. Essa si applica anche agli apparecchi destinati all'installazione permanente all'esterno. La distribuzione dell'aria calda può avvenire per mezzo di condotti o direttamente nello spazio da riscaldare.

Per gli apparecchi di tipo B_{22}, la presente norma europea si applica soltanto agli apparecchi ad accensione automatica. Per gli apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}, la presente norma europea si applica soltanto quando tali apparecchi sono destinati ad un'installazione finale simile a quella degli apparecchi di tipo C_3.

La presente norma non si applica a:

- apparecchi destinati all'uso in unità abitative singole;
- apparecchi del tipo a condensazione;
- apparecchi con bruciatori atmosferici senza ventilatore per il trasporto dell'aria comburente e/o dei prodotti della combustione;
- apparecchi per il condizionamento dell'aria a doppio funzionamento (riscaldamento e raffreddamento);
- apparecchi in cui l'aria viene riscaldata da un fluido intermedio;
- apparecchi dotati di valvole di tiraggio manuali o automatiche;
- apparecchi a convezione forzata portatili o trasportabili;
- apparecchi ad unità di riscaldamento multiple con un singolo dispositivo rompitiraggio;
- apparecchi dotati di più di un'uscita di scarico.

La presente norma europea si applica agli apparecchi che devono essere sottoposti alle prove di tipo.

Nota I requisiti per gli apparecchi che non devono essere sottoposti alle prove di tipo, richiederebbero ulteriori considerazioni.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88:1991	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 125:1991	Flame supervision devices for gas burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices
EN 126:1995	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161:1991	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 257:1992	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298:1993	Automatic gas burner systems for burners and gas burning appliances with or without fans
EN 437:1993	Test gases - Test pressures - Appliance categories
EN 676:1996	Automatic forced draught burners for gaseous fuels
EN 23166:1993	Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1988)
prEN 50165:1993	Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar appliances

EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
EN 60730-1:1991	Automatic electrical controls for household and similar general purposes - General requirements
EN 60730-2:1992	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances
EN 60730-2-9:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature-sensing controls
EN 61058-1:1992	Switches for appliances - General requirements
IEC 479-1:1994	Effects of current passing through the human body - General aspects
IEC 479-2:1987	Effects of current passing through the human body - Special aspects
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 1182:1990	Fire tests - Building materials - Non-combustibility test
ISO 6976:1991	Natural gas - Calculation of the calorific value, the density and the relative density
ISO 7005-1:1992	Metallic flanges - Steel flanges
ISO 7005-2:1988	Metallic flanges - Cast iron flanges
ISO 7005-3:1988	Metallic flanges - Copper flanges and composite flanges
CR 1404	Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni:

3.1 Apparecchio e suoi componenti

3.1.1 **generatore di aria calda per uso non domestico**: Apparecchio progettato per il riscaldamento ed eventualmente la ventilazione di un edificio non adibito ad unità abitativa singola.

3.1.2 **generatore di aria calda a convezione forzata**: Apparecchio progettato per riscaldare un ambiente mediante distribuzione dell'aria calda proveniente da una sorgente centrale, per mezzo di un dispositivo di trasporto dell'aria, attraverso condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

3.1.3 **raccordo di entrata del gas**: Elemento dell'apparecchio destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

3.1.4 **giunzioni meccaniche; mezzi meccanici per ottenere la tenuta**: Mezzi per assicurare la tenuta di un assieme di diversi elementi (generalmente metallici), senza l'utilizzo di liquidi, paste, nastri, ecc. Essi sono, per esempio:

- giunzioni metallo su metallo;
- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O" rings);
- giunti piani.

3.1.5 **circuito gas**: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas, compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.1.6 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente un orifizio, posto nel circuito gas allo scopo di creare una caduta di pressione e ridurre quindi la pressione del gas al bruciatore, fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.1.7 **organo di regolazione della portata del gas**: Componente che consente ad una persona autorizzata di regolare la portata del gas del bruciatore ad un valore predeterminato, in funzione delle condizioni di alimentazione.

La regolazione può essere progressiva (vite di regolazione) o discrezionale (mediante sostituzione degli orifizi calibrati).

La vite di regolazione di un regolatore regolabile, viene considerata come un regolatore della portata del gas.

L'azione di intervento su questo dispositivo viene definita "regolazione della portata di gas".

Un regolatore della portata di gas sigillato in fabbrica, viene considerato come non esistente.

3.1.8 **preregolazione di un regolatore**: Bloccaggio di un regolatore, mediante un mezzo quale per esempio una vite, dopo che il costruttore o l'installatore lo ha regolato. Il regolatore viene considerato "preregolato" in tale posizione.

3.1.9 **sigillatura di un organo di regolazione**: Preregolazione di un regolatore, effettuata utilizzando un materiale tale che, qualsiasi tentativo di modificare la sua regolazione provochi la rottura del materiale stesso e renda evidente l'intervento sul dispositivo. Il regolatore viene definito "sigillato" nella sua posizione di regolazione.

Un organo di regolazione sigillato in fabbrica è considerato come non esistente.

Un regolatore viene considerato come non esistente, se è stato sigillato in fabbrica in una posizione tale che non possa funzionare nel campo di pressioni di alimentazione corrispondente alla categoria di apparecchio.

3.1.10 **messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando**: Messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando (temperatura, pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio continua a funzionare come se il regolatore o il comando fossero stati rimossi.

3.1.11 **iniettore o ugello**: Componente che immette il gas nel bruciatore.

3.1.12 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per assicurare la funzione termica dell'apparecchio; è generalmente denominato "bruciatore".

3.1.13 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo di accensione elettrica o altro dispositivo) usato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

Il funzionamento di questo dispositivo può essere intermittente o permanente.

3.1.14 **bruciatore di accensione**: Bruciatore previsto per accendere con la sua fiamma un bruciatore principale.

3.1.15 **organo di regolazione dell'aerazione**: Dispositivo che rende possibile dare al rapporto di aerazione di un bruciatore, un valore desiderato secondo le condizioni di alimentazione.

L'intervento su questo dispositivo viene definito "regolazione dell'aerazione".

3.1.16 **Circuito dei prodotti della combustione**

3.1.16.1 **camera di combustione**: Parte dell'apparecchio dentro la quale avviene la combustione della miscela aria-gas.

3.1.16.2 **raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione**: Componente di apparecchio di tipo B, che lo collega al sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.1.16.3 **rompitiraggio**: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione di un apparecchio, destinato a ridurre l'influenza del tiraggio verso l'alto o verso il basso, sulle prestazioni del bruciatore e sulla combustione.

3.1.16.4 **valvola di tiraggio**: Dispositivo manuale o automatico, collocato nel circuito dei prodotti della combustione, destinato a restringere o a chiudere completamente le vie di passaggio per l'evacuazione dei prodotti della combustione quando l'apparecchio non è in uso.

3.1.16.5 **terminale di evacuazione**: Dispositivo installato alla fine del sistema di raccordi che consente l'evacuazione dei prodotti della combustione e può, allo stesso tempo, consentire l'ingresso dell'aria comburente.

3.1.16.6 **terminale di evacuazione tipo C_6**: Terminale che è approvato in modo particolare per apparecchi di tipo C_6.

3.1.16.7 **adattatore di evacuazione**: Mezzo di adattamento dell'apparecchio al collegamento con sistemi di raccordi differenti, per esempio da raccordi separati a raccordi concentrici.

3.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

3.2.1 **dispositivo di adeguamento al carico termico dell'impianto**: Componente dell'apparecchio che è previsto venga usato dall'installatore per regolare la portata termica nominale dell'apparecchio, all'interno del campo di portate termiche stabilite dal costruttore, al fine di soddisfare l'effettiva richiesta termica dell'installazione.

Questa regolazione può essere progressiva (per esempio utilizzando un regolatore a vite) o discrezionale (per esempio sostituendo gli orifizi calibrati).

3.2.2 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende almeno un programmatore e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Tutte le funzioni di un sistema automatico di comando e di sicurezza del bruciatore possono essere riunite in uno o più contenitori.

3.2.3 **programmatore**: Dispositivo che reagisce agli impulsi dei sistemi di regolazione e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che comanda il programma di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca lo spegnimento controllato, l'arresto di sicurezza o il blocco, se necessario. Il programmatore esegue una sequenza predeterminata di operazioni e funziona insieme al rivelatore di fiamma.

3.2.4 **programma**: Sequenza delle operazioni comandate dal programmatore, per assicurare l'accensione, l'avviamento, il controllo e lo spegnimento del bruciatore.

3.2.5 **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma.

Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relé per la trasmissione del segnale. Queste parti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere montate in un unico contenitore per essere usate insieme ad un programmatore.

3.2.6 **segnale di fiamma**: Segnale dato dal rivelatore di fiamma, normalmente quando il suo sensore reagisce ad una fiamma.

3.2.7 **simulazione di fiamma**: Condizione in cui viene dato dal rivelatore un segnale di fiamma, sebbene in realtà non ci sia presenza di fiamma.

3.2.8 **regolatore di pressione**[1]: Dispositivo che mantiene costante la pressione di uscita entro limiti fissati, indipendentemente dalle variazioni, all'interno di un campo assegnato, della pressione di entrata e della portata del gas.

3.2.9 **regolatore di pressione regolabile**: Organo di preregolazione di pressione, provvisto di un dispositivo per regolare la pressione di uscita.

3.2.10 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in risposta ad un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas e la interrompe in assenza della fiamma.

3.2.11 **valvola automatica di chiusura**: Valvola progettata per aprirsi quando viene messa sotto tensione e per chiudersi automaticamente quando viene tolta tensione.

1) Il termine "regolatore" viene usato in questo caso e per un regolatore di volume.

3.2.12 **termostato di controllo**: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un comando del tipo acceso/spento, alto/basso oppure progressivo) e consente di mantenere la temperatura ad un valore prefissato all'interno di un campo assegnato.

3.2.13 **dispositivo di arresto per surriscaldamento**: Dispositivo che provoca lo spegnimento e la messa in blocco dell'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

Questo dispositivo viene preregolato e sigillato dal costruttore (vedere 4.10.4).

3.2.14 **dispositivo di controllo per il surriscaldamento**: Dispositivo di riazzeramento automatico, che interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore quando la temperatura dell'aria distribuita supera un valore predeterminato durante condizioni di funzionamento anomale.

3.2.15 **comando di ritardo del ventilatore**: Comando che avvia e/o arresta il ventilatore di distribuzione dell'aria, quando la temperatura dell'aria distribuita raggiunge un valore predeterminato.

3.2.16 **sensore di temperatura**: Componente che rileva la temperatura dell'ambiente da controllare.

3.2.17 **comando progressivo**: Comando automatico mediante il quale la portata termica dell'apparecchio può essere variata, in modo continuo, tra la portata termica nominale e un valore minimo.

3.2.18 **comando alto/basso**: Comando automatico che consente ad un apparecchio di funzionare sia alla portata termica nominale sia ad una fissata portata termica ridotta.

3.3 Funzionamento dell'apparecchio

3.3.1 **portata volumica**: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: *V*

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) oppure decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

3.3.2 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: *M*

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

3.3.3 **portata termica**: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo corrispondente alla portata volumica o alla portata massica, utilizzando il potere calorifico inferiore o superiore.

Simbolo: *Q*

Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.4 **portata termica nominale**: Valore della portata termica indicata dal costruttore.

Simbolo: Q_n

3.3.5 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sui fori del bruciatore o nella zona di ritenzione delle fiamme.

3.3.6 **distacco di fiamma**: Totale o parziale allontanamento verso l'esterno della base della fiamma dai fori del bruciatore o dalla zona prevista per la ritenzione della fiamma.

3.3.7 **ritorno di fiamma**: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.3.8 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.3.9 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.3.10 **punte gialle**: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3.11 **primo tempo di sicurezza**[2]: Intervallo di tempo compreso tra la messa sotto tensione della valvola del gas del bruciatore di accensione o del gas di accensione o del gas principale, a seconda del caso, e l'interruzione della tensione alla valvola del gas del bruciatore di accensione o del gas di accensione o del gas principale, a seconda del caso, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma alla fine di tale intervallo.

3.3.12 **secondo tempo di sicurezza**: Intervallo di tempo compreso tra la messa sotto tensione della valvola del gas principale, e l'interruzione della tensione alla valvola del gas principale, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma alla fine di tale intervallo. Ciò si applica soltanto se esiste un primo tempo di sicurezza applicabile ad un bruciatore di accensione o ad una fiamma di gas di accensione.

3.3.13 **gas di accensione**: Gas che viene fornito alla portata di accensione, per stabilizzare la fiamma di accensione.

3.3.14 **portata di accensione**: Portata ridotta di gas ammesso o ad un bruciatore di accensione separato o al bruciatore principale, durante il primo tempo di sicurezza.

3.3.15 **fiamma di accensione**: Fiamma che si stabilisce alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

3.3.16 **condizione di funzionamento del sistema**: Condizione di funzionamento in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo del programmatore e del suo rivelatore di fiamma.

3.3.17 **sistema automatico del bruciatore**: Sistema del bruciatore in cui, partendo dalla condizione di spegnimento completo, il gas viene acceso e la fiamma viene rilevata e verificata senza intervento manuale.

3.3.18 **sistema non automatico del bruciatore**: Sistema del bruciatore con un bruciatore di accensione che viene acceso sotto controllo manuale.

3.3.19 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale l'alimentazione alla/e valvola/e di arresto del gas viene interrotta immediatamente, per esempio come risultato dell'azione di una funzione di controllo.

3.3.20 **arresto di sicurezza**: Processo che viene avviato immediatamente in risposta al segnale di un dispositivo limitatore o di un sensore o al rilevamento di un guasto nel sistema di controllo del bruciatore e che provoca lo spegnimento del bruciatore, interrompendo immediatamente l'alimentazione alla/e valvola/e di arresto del gas e al dispositivo di accensione.

3.3.21 **Blocco**

3.3.21.1 **blocco permanente**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale che si possa ottenere un riavviamento solo con un intervento manuale sul sistema e con nessun altro mezzo.

3.3.21.2 **blocco non permanente**: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale che si possa ottenere un riavviamento sia con un intervento manuale sul sistema, sia con il ripristino dell'alimentazione elettrica dopo la sua interruzione.

3.3.22 **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma nella condizione di funzionamento, il dispositivo di accensione viene di nuovo messo sotto tensione senza che l'alimentazione di gas sia stata totalmente interrotta. Questo processo termina con il ripristino della condizione di funzionamento o, se non vi è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con blocco permanente o non permanente.

2) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, questo viene definito semplicemente tempo di sicurez

3.3.23 **ripetizione automatica dell'accensione**: Processo mediante il quale, in seguito alla perdita del segnale di fiamma, durante la condizione di funzionamento o l'accidentale interruzione del funzionamento dell'apparecchio, l'alimentazione di gas viene interrotta ed è automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa. Questo processo termina con il ripristino della condizione di funzionamento oppure, se non vi è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza oppure se la causa dell'interruzione accidentale non si è risolta, con blocco permanente o non permanente.

3.3.24 **tempo di apertura all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e l'istante in cui la valvola viene mantenuta aperta.

3.3.25 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e l'interruzione dell'alimentazione di gas al bruciatore principale e/o al bruciatore di accensione.

3.3.26 **interblocco all'accensione**: Elemento che evita il funzionamento del dispositivo di accensione, finché il percorso principale del gas rimane aperto.

3.3.27 **interblocco al riavviamento**: Meccanismo che evita la riapertura del percorso del gas al bruciatore principale o al bruciatore principale e al bruciatore di accensione, finché la piastra dell'indotto si separa dall'elemento magnetico.

3.4 Gas

3.4.1 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.4.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con i quali gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono alimentati alla corrispondente pressione normale.

3.4.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas in grado di essere usati dagli apparecchi.

3.4.4 **pressione del gas**: Pressione statica del gas, relativa alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto rispetto alla direzione del flusso del gas.

Unità di misura: millibar (mbar) o bar.

3.4.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano combustibili gassosi. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Unità di misura: millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.4.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

3.4.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.

Simboli: pressione massima: p_{max}
pressione minima: p_{min}

3.4.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o di un gruppo di gas in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

3.4.9 **densità relativa:** Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

Simbolo: d

3.4.10 **potere calorifico:** Quantità di calore prodotta dalla combustione alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile alle condizioni di riferimento e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata.
  Simbolo: H_s
- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore.
  Simbolo: H_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco alle condizioni di riferimento, oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

3.4.11 **indice di Wobbe:** Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli:

indice di Wobbe superiore: W_s

indice di Wobbe inferiore: W_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco, nelle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco, nelle condizioni di riferimento.

3.5 Condizioni di funzionamento e di misurazione

3.5.1 **Condizioni di riferimento**

- per il potere calorifico, temperatura: 15 °C;
- per i volumi di gas e aria, gas secco, a 15 °C e ad una pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.5.2 **condizione a freddo:** Condizione dell'apparecchio richiesta per alcune prove e ottenuta consentendo all'apparecchio spento di raggiungere l'equilibrio termico alla temperatura ambiente.

3.5.3 **condizione a caldo:** Condizione dell'apparecchio richiesta per alcune prove e ottenuta riscaldandolo fino all'equilibrio termico, alla portata termica nominale specificata dal costruttore, con tutti i termostati completamente aperti.

3.5.4 **resistenza equivalente:** Resistenza al flusso espressa in millibar, misurata all'uscita dell'apparecchio, equivalente a quella dello scarico effettivo.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e dell'imballaggio

3.6.1 **Paese di destinazione diretta:** Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che è specificato dal costruttore come Paese di destinazione prevista. Al momento dell'immissione sul mercato dell'apparecchio e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nella nazione interessata, alla opportuna pressione di alimentazione.

Può essere specificato più di un Paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ognuno di questi Paesi.

3.6.2 **Paese di destinazione indiretta**: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale, non è adattato nel suo attuale stato di regolazione. È necessaria una modifica successiva o regolazione per poterlo utilizzare in modo sicuro e corretto in tale Paese.

3.7 Classificazione

3.7.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, divise in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice di Wobbe maggiore di 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m³	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia - Gruppo a	22,4	24,8
Seconda famiglia - Gruppo H - Gruppo L - Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia - Gruppo B/P - Gruppo P - Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

3.7.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi possono essere classificati secondo:

- i gas che utilizzano;
- le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.7.2.1 Classificazione secondo i gas utilizzati

3.7.2.1.1 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati unicamente per l'utilizzo dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

3.7.2.1.1.1 Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della prima famiglia

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione. (Tale categoria non viene usata.)

3.7.2.1.1.2 Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della seconda famiglia

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo H della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo L della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

3.7.2.1.1.3 **Apparecchi progettati per utilizzare unicamente gas della terza famiglia**

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare i gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio, se non eventualmente una regolazione dell'aria primaria di combustione, per passare da propano a butano e viceversa. Non è consentito il funzionamento di un dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

3.7.2.1.2 **Categoria II**

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo con gas di due famiglie.

3.7.2.1.2.1 **Apparecchi progettati per utilizzare gas della prima e della seconda famiglia**

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

3.7.2.1.2.2 **Apparecchi progettati per utilizzare gas della seconda e della terza famiglia**

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

3.7.2.1.3 **Categoria III**

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per utilizzare gas di tre famiglie. Questa categoria generalmente non viene usata. Gli apparecchi di categoria III accettati nei diversi Paesi sono elencati in A.3.

3.7.2.2 **Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della comb**

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi, in relazione alle modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

3.7.2.2.1 **Tipo B**

Apparecchio previsto per il collegamento ad un condotto dei fumi, che scarica i prodotti della combustione fuori dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

L'aria comburente viene prelevata direttamente dall'ambiente.

- Tipo B_1: apparecchio di tipo B munito di interruttore di tiraggio antivento.
- Tipo B_2: apparecchio di tipo B senza interruttore di tiraggio antivento.

Per gli apparecchi in cui l'aria comburente viene fornita e/o in cui i prodotti della combustione vengono evacuati mediante mezzi meccanici, si identificano cinque tipi (vedere appendice B).

- Tipo B_{12}: apparecchio di tipo B_1, progettato con condotto di scarico a tiraggio naturale, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione/scambiatore di calore, e a monte dell'interruttore di tiraggio antivento.
- Tipo B_{13}: apparecchio di tipo B_1, progettato con condotto di scarico a tiraggio naturale, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo B_{14}: apparecchio di tipo B_1, comprendente un ventilatore integrato a valle sia della camera di combustione/scambiatore di calore, sia dell'interruttore di tiraggio antivento.
- Tipo B_{22}: apparecchio di tipo B_2, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo B_{23}: apparecchio di tipo B_2, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione/scambiatore di calore.

3.7.2.2.2 **Tipo C**

Apparecchio il cui circuito di combustione (alimentazione di aria, camera di combustione, scambiatore di calore, evacuazione dei prodotti della combustione) è a tenuta rispetto all'ambiente in cui l'apparecchio stesso è installato.

- Tipo C_1: apparecchio di tipo C progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale orizzontale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore e scarica i prodotti della combustione all'esterno, attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
- Tipo C_{12}: apparecchio di tipo C_1, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo C_{13}: apparecchio di tipo C_1, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo C_3: apparecchio di tipo C progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale verticale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore e scarica i prodotti della combustione all'esterno attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
- Tipo C_{32}: apparecchio di tipo C_3, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo C_{33}: apparecchio di tipo C_3, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo C_6: apparecchio di tipo C, commercializzato senza il terminale o i raccordi di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione.
- Tipo C_{62}: apparecchio di tipo C_6, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione/scambiatore di calore.
- Tipo C_{63}: apparecchio di tipo C_6, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione/scambiatore di calore.

4 REQUISITI COSTRUTTIVI E DI PROGETTO

4.1 Generalità

4.1.1 Conversione a gas diversi

Le uniche operazioni consentite per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per effettuare l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas, sono fornite di seguito per ogni categoria di apparecchi.

Si raccomanda che sia possibile eseguire queste operazioni senza scollegare l'apparecchio.

4.1.1.1 Categoria I

Categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati, ma soltanto per passare da una coppia di pressioni ad un'altra (per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar o viceversa). Inoltre, è consentito regolare l'aria primaria per passare da butano a propano e viceversa.

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa ad una variazione di gas. Per variare la pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione della portata del gas.

4.1.1.2 Categoria II

4.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettati per utilizzare gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione.
- Regolazione della portata di gas del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti.
- Messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5.
- Messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Le regolazioni o le sostituzioni di componenti, sono accettabili soltanto per la conversione da un gas della prima famiglia ad un gas della seconda famiglia o viceversa.

4.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettati per utilizzare gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione.
- Regolazione della portata di gas del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo tutti i bruciatori di accensione o alcune delle loro parti.
- Messa fuori servizio del regolatore di pressione, nelle condizioni di cui in 4.2.5.
- Messa fuori servizio del regolatore di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Queste regolazioni o sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto:

- per la conversione da un gas della seconda famiglia ad un gas della terza famiglia o viceversa;
- per la conversione da una coppia di pressioni propano/butano ad un'altra (per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar o viceversa).

4.1.1.3 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi Paesi, sono indicati in A.3 e A.4.

4.1.2 Materiali e metodo di costruzione

Se l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore, tutti i componenti, compreso lo scambiatore di calore, devono sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche cui possono essere sottoposti durante il normale utilizzo.

Inoltre, l'apparecchio deve essere progettato in modo che non si formi condensa alla temperatura di funzionamento regolata dai dispositivi di controllo.

Se si forma condensa all'avviamento, ciò non deve compromettere la sicurezza di funzionamento. Ad eccezione dell'uscita del condotto di scarico, la condensa formatasi non deve gocciolare al di fuori dell'apparecchio.

Il rame non deve essere utilizzato per gli elementi che conducono gas la cui temperatura può facilmente superare i 100 °C.

L'amianto e i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le saldature con punto di fusione minore di 450 °C, dopo l'applicazione, non devono essere utilizzate per gli elementi che conducono gas.

Dove opportuno, i materiali utilizzati sull'apparecchio devono essere non combustibili, conformemente ai requisiti della ISO 1182:1990.

4.1.3 Accessibilità per uso e manutenzione

Le parti destinate ad essere rimosse per manutenzione o pulizia, devono essere facilmente accessibili, facili da montare correttamente e difficili da assemblare in modo non corretto. Deve essere impossibile assemblare tali parti in modo non corretto, se tale montaggio non corretto può creare una condizione di pericolo, o provocare danni all'apparecchio e ai suoi comandi.

Deve essere possibile pulire la camera di combustione e le parti a contatto con i prodotti della combustione secondo le istruzioni del costruttore, senza usare utensili speciali, a meno che essi non siano forniti con l'apparecchio come accessori indispensabili.

Tutte le manopole, i tasti, ecc. utilizzati durante il normale funzionamento dell'apparecchio, devono essere accessibili, senza dover rimuovere alcuna parte dell'involucro. A tale scopo, è consentita l'apertura di uno sportello o di un pannello di accesso.

Le parti componenti, accessibili durante l'uso e la manutenzione, devono essere prive di bordi taglienti e spigoli, che potrebbero causare danni o lesioni alle persone durante l'uso e la manutenzione.

I pannelli che è necessario rimuovere per la normale assistenza, manutenzione e pulizia, devono essere dotati di un sistema di fissaggio, se è prevista l'installazione dell'apparecchio a più di 1,8 m di altezza dal suolo, misurata dal lato inferiore dell'apparecchio. Questo requisito si considera soddisfatto se sono montate cerniere idonee.

I prodotti della combustione non devono essere riversati nel sistema di distribuzione dell'aria, quando vengono rimossi i pannelli di accesso per l'utilizzatore.

4.1.4 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti, sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve sopportare gli sforzi termici e meccanici normalmente previsti. L'isolamento deve essere di materiale non combustibile, fissato in modo sicuro e deve essere protetto da danni meccanici, condensa e da eventuali parassiti.

4.1.5 Collegamento gas

Il collegamento gas dell'apparecchio deve essere accessibile.

Lo spazio intorno al collegamento, dopo la rimozione del mantello, se necessario, deve essere tale da consentire l'utilizzo degli utensili necessari per effettuare il collegamento. Deve essere possibile effettuare tutti i collegamenti senza utensili speciali.

Deve essere possibile collegare l'apparecchiatura all'alimentazione di gas con un collegamento metallico rigido.

Se l'apparecchio ha il collegamento filettato, tale filettatura deve essere conforme a ISO 228-1:1994 o a ISO 7-1:1994. Nel primo caso (ISO 228-1:1994), l'estremità del collegamento di ingresso dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana da consentire l'utilizzo di una guarnizione di tenuta.

Se vengono utilizzate flange, esse devono essere conformi a ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 o ISO 7005-3:1988, secondo il caso e il costruttore deve fornire le controflange e le guarnizioni di tenuta.

Le condizioni di collegamento adottate nei vari Paesi sono indicate in A.6.

4.1.6 Tenuta

4.1.6.1 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare sui percorsi del gas. Lo spessore della parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi fatti a scopo di misurazione.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali, cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o liquido. Comunque, i materiali di tenuta sopra citati possono essere utilizzati per montaggi permanenti. Questi materiali di tenuta devono restare efficaci nelle normali condizioni di uso dell'apparecchio.

4.1.6.2 Tenuta del circuito di combustione

Tutti i mezzi usati per ottenere la tenuta del circuito di combustione devono essere tali da restare efficaci nelle normali condizioni di uso e di manutenzione.

In particolare, la tenuta di parti soggette a smontaggio durante la manutenzione ordinaria, deve essere ottenuta con mezzi meccanici.

4.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

4.1.7.1 Generalità

Tutti gli apparecchi devono essere progettati in modo che vi sia un'adeguata alimentazione di aria comburente, durante l'accensione e per l'intero campo di possibili portate termiche, stabilite dal costruttore.

Le aperture per l'accesso dell'aria primaria devono avere dimensioni maggiori di 4 mm.

4.1.7.2 Ingresso dell'aria comburente dell'apparecchio

4.1.7.2.1 Apparecchi di tipo B_{14}

La sezione trasversale dei percorsi dell'aria comburente verso l'apparecchio non deve essere regolabile.

4.1.7.2.2 Altri apparecchi di tipo B e apparecchi di tipo C

Tutti questi apparecchi devono essere dotati di un dispositivo di verifica della presenza di aria, per verificare l'adeguatezza dell'aria comburente durante il periodo di pre-lavaggio e durante il funzionamento del bruciatore. La regolazione dell'aria comburente è consentita mediante mezzi automatici o manuali. Il metodo di regolazione delle valvole di tiraggio, o di altri dispositivi di comando dell'aria comburente, deve essere chiaramente definito nelle istruzioni del costruttore per l'installazione e la regolazione.

La regolazione automatica dell'aria comburente verso l'apparecchio è consentita soltanto se l'apparecchio è dotato di un dispositivo di controllo del rapporto aria-gas[3].

4.1.7.3 Uscita del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio

La sezione trasversale del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione dell'apparecchio, non deve essere regolabile.

Deve essere installata una protezione di estremità secondo le norme nazionali vigenti nei vari stati membri.

3) Una norma europea sui controlli del rapporto aria-gas, è attualmente allo studio da parte del CEN/TC 58.

4.1.7.4 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{13} e B_{14}

4.1.7.4.1 Tutti gli apparecchi

L'apparecchio deve essere munito di un raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con l'apparecchio, il collegamento ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione il cui diametro sia conforme alle norme in vigore nel Paese dove l'apparecchio deve essere installato (vedere A.7).

Il diametro interno del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere tale da garantire la conformità ai requisiti di funzionamento.

Deve essere possibile introdurre un condotto di evacuazione avente diametro esterno nominale di (*D*-2) mm per una lunghezza uguale almeno a *D*/4, ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata.

Comunque, per un collegamento verticale, la lunghezza di introduzione può essere ridotta a 15 mm, per un apparecchio con portata termica fino a 70 kW e a 25 mm per un apparecchio con portata termica maggiore di 70 kW.

Nota *D* è il diametro esterno del condotto.

4.1.7.4.2 Requisiti supplementari per gli apparecchi di tipo B_{14}

Il costruttore deve indicare la massima e la minima resistenza equivalente. Le istruzioni del costruttore devono fornire i dettagli per il calcolo della resistenza equivalente, per esempio il gioco ammissibile per i gomiti, ecc.

Se l'apparecchio è destinato al collegamento ad un raccordo di evacuazione verticale, il costruttore deve specificare un opportuno mezzo di protezione del ventilatore, da eventuali danni derivanti da oggetti caduti nel condotto di evacuazione.

Se l'apparecchio è destinato ad essere raccordato ad un raccordo di evacuazione con una estremità a muro, il costruttore deve fornire un terminale del raccordo di evacuazione oppure indicare il tipo di estremità che deve essere utilizzato. La progettazione di quest'ultimo deve essere tale che esso non consenta l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N. La progettazione del sistema di evacuazione deve essere tale che qualsiasi formazione di condensa, durante il funzionamento dell'apparecchio partendo da freddo, deve essere raccolta e successivamente fatta rievaporare o scaricata lontano dalla parete.

4.1.7.5 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

L'apparecchio deve essere munito di un raccordo di uscita dei prodotti della combustione femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con l'apparecchio, il collegamento ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, il cui diametro sia conforme alle norme o agli usi in vigore nel Paese dove l'apparecchio deve essere installato (vedere A.7).

Il diametro interno del raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere tale da garantire la conformità ai requisiti di funzionamento.

Deve essere possibile introdurre un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione avente diametro esterno nominale di (*D*-2) mm per una lunghezza uguale almeno a *D*/4, ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata. Comunque, per un collegamento verticale, la lunghezza di introduzione può essere ridotta a 15 mm, per un apparecchio con portata termica fino a 70 kW e a 25 mm per un apparecchio con portata termica maggiore di 70 kW.

Nota *D* è il diametro esterno del condotto.

Il costruttore deve indicare la massima e la minima resistenza equivalente. Le istruzioni del costruttore devono fornire i dettagli per il calcolo della resistenza equivalente, per esempio il gioco ammissibile per i gomiti, ecc.

Se l'apparecchio è destinato ad essere raccordato ad un raccordo di evacuazione con una estremità a muro, il costruttore deve fornire un terminale del condotto di scarico oppure indicare il tipo di estremità che deve essere utilizzato. La progettazione di quest'ultimo deve essere tale che esso non consenta l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N. La progettazione del sistema di evacuazione deve essere

tale che qualsiasi formazione di condensa, durante il funzionamento dell'apparecchio partendo a freddo, deve essere raccolta e successivamente fatta rievaporare o scaricata lontano dalla parete.

4.1.7.6 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Il terminale e tutti i condotti necessari per l'aria comburente e per i prodotti della combustione, devono essere forniti dal costruttore al laboratorio di prova.

Il costruttore deve indicare la massima e la minima resistenza equivalente dei condotti che possono essere utilizzati.

Il terminale deve essere progettato in modo da evitare la penetrazione di pioggia o neve nell'apparecchio o nel rivestimento dell'edificio. Tutte le aperture nelle superfici esterne del terminale non devono permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N. Se le prestazioni del terminale dipendono da una camera all'interno della parete, insieme all'apparecchio deve essere previsto un rivestimento della camera.

Qualsiasi formazione di condensa durante il funzionamento dell'apparecchio, partendo a freddo, deve essere raccolta e successivamente fatta rievaporare o scaricata lontano dalla parete.

Se l'apparecchio è dotato di condotti separati per l'ingresso dell'aria e per l'evacuazione dei prodotti della combustione, l'uscita di questi condotti deve essere posizionata in modo che la distanza tra gli assi dei condotti sia non maggiore di $3D_m$ (dove D_m è il diametro medio esterno tra i condotti di ingresso e di uscita).

4.1.7.7 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Il costruttore deve indicare nelle istruzioni per l'installazione, che l'apparecchio può essere installato soltanto con un opportuno terminale di evacuazione C_6.

Nota Gli opportuni requisiti per la valutazione dell'idoneità dei terminali di evacuazione C_6 sono forniti nell'appendice C della presente norma.

Inoltre, il costruttore deve indicare la differenza di pressione misurata tra il condotto di ingresso dell'aria comburente e il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, che è equivalente alla massima resistenza ammissibile del sistema di condotti che può essere installato.

4.1.7.8 Apparecchi progettati per l'installazione all'esterno

L'uscita del raccordo di evacuazione deve essere progettata e posizionata in modo che non possa essere ostruita (per esempio dai prodotti della corrosione, da sporcizia presente nell'aria, da foglie, neve, ecc.) e che sia minimizzato l'imbrattamento delle superfici adiacenti.

L'uscita del raccordo di evacuazione, se integrata nell'apparecchio, deve essere protetta dall'ingresso di pioggia o neve. Qualsiasi apertura presente sulla protezione non deve consentire l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N.

4.1.8 Alimentazione e distribuzione dell'aria per il riscaldamento di ambienti

4.1.8.1 Presa d'aria

Se la presa d'aria è prevista per essere raccordata al generatore, l'apparecchio deve essere dotato di collegamenti a flangia o a manicotto sulla presa d'aria.

Nota Se necessario, il costruttore può fornire un idoneo adattatore per soddisfare questo requisito.

4.1.8.2 Uscite dell'aria

Se un generatore di aria calda non canalizzato è dotato di alette direzionali, l'apparecchio deve continuare a funzionare in modo soddisfacente, cioè il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento non deve intervenire quando le alette sono in posizione di massima chiusura come marcato e specificato dal costruttore.

I generatori di aria calda raccordati devono avere uscite dell'aria dotate di flange o manicotti, per facilitare il collegamento dei condotti o dei connettori flessibili.

Nota Se necessario, il costruttore può fornire un idoneo adattatore per soddisfare questo requisito.

4.1.9 Verifica dello stato di funzionamento

L'accensione e il corretto funzionamento del/dei bruciatore/i e anche la lunghezza della/e fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono poter essere osservati a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del mantello non devono disturbare il funzionamento dei bruciatori.

Se il mezzo di osservazione è uno sportello, esso deve, se collocato in una zona ad alta temperatura, essere rivestito con un materiale idoneo, per esempio vetro temperato resistente al calore e, se necessario, sigillato con un materiale di tenuta resistente al calore.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di segnalazione indiretto (per esempio una luce di segnalazione). Questo mezzo indiretto deve essere utilizzato soltanto per segnalare la presenza di fiamma conseguente ad una corretta accensione, oppure l'assenza di fiamma dovuta ad un difetto di accensione oppure, ad un difetto del rilevatore di fiamma nel rilevare la fiamma stessa. Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

4.1.10 Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti applicabili delle EN 60335-1:1988, EN 60730-1:1991 ed EN 61058-1:1992.

L'impianto elettrico del circuito di accensione ad alta tensione deve essere valutato secondo l'appendice D.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici, che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298:1993, riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:1991:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi, all'interno del mantello dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello dell'apparecchio, da azioni dannose dovute alla penetrazione d'acqua.

4.1.11 Sicurezza di funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e ripristino dell'energia ausiliaria

L'interruzione e il ripristino dell'alimentazione ausiliaria, in qualsiasi momento durante l'avviamento o il funzionamento dell'apparecchio, deve consentire comunque il funzionamento continuo in sicurezza, oppure:

a) per gli apparecchi non dotati di sistema automatico di controllo del bruciatore, lo spegnimento del bruciatore in modo che sia necessaria la riaccensione manuale del bruciatore, oppure
b) per gli apparecchi dotati di sistema automatico di controllo del bruciatore, lo spegnimento di sicurezza.

L'interruzione e il ripristino dell'alimentazione elettrica non devono portare alla elusione delle condizioni di blocco permanente.

Nota I requisiti e i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio, in caso di oscillazione, normale e anormale, dell'energia ausiliaria sono specificati in 5.1.5.1 e in 6.3.5.3.4.

4.1.12 Motori e ventilatori

La direzione di rotazione dei ventilatori deve essere chiaramente indicata.

I motori e i ventilatori, incluse le cinghie di trasmissione, devono essere protetti da idonei ripari, protezioni o schermi di dimensioni, resistenza e durata adeguate, in modo che non sia possibile toccarli (vedere anche EN 60529:1991, classe IP 20). La rimozione di tali ripari, protezioni o schermi deve essere possibile soltanto utilizzando utensili comunemente reperibili.

Devono essere previsti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie mediante utensili comunemente reperibili.

I motori e i ventilatori devono essere montati in modo da minimizzare rumori e vibrazioni.

I punti di lubrificazione, se previsti, devono essere facilmente accessibili.

4.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

4.2.1 Generalità

Il funzionamento dei dispositivi di sicurezza non deve essere contrastato da quello dei dispositivi di comando.

Tutti i comandi e i dispositivi di sicurezza devono essere adeguati all'uso nel campo di temperature ambiente dichiarate dal costruttore dell'apparecchio (vedere 7.4.2).

Tutti i seguenti dispositivi o il comando multifunzionale in cui possono essere installati, devono essere rimovibili o sostituibili, se necessario per la pulizia o per la sostituzione del dispositivo. Gli organi di regolazione per i dispositivi non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione.

Quando sono presenti numerose manopole di comando (rubinetti, termostati, ecc.), esse non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione e la loro funzione deve essere indicata chiaramente.

Per gli apparecchi canalizzati, i collegamenti del gas devono essere situati esternamente al raccordo dell'aria, in modo da evitare l'ingresso di gas nel sistema dei canali.

Se i collegamenti del gas sono racchiusi in un vano separato dell'apparecchio, il vano deve essere adeguatamente ventilato per mezzo di aperture di uguali dimensioni, situate all'estremità superiore e a quella inferiore del vano.

Le aperture di ventilazione devono avere una superficie libera totale aperta maggiore o uguale al 2% dell'area della più ampia superficie piana del vano.

L'apertura di ventilazione deve essere collocata in modo da non poter essere ostruita da corpi estranei, uccelli, ecc.

4.2.2 Regolatori di portata del gas e dispositivi di adeguamento al carico termico

4.2.2.1 Requisiti comuni

I regolatori di portata del gas e i dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali non corrette da parte dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio è stato installato e messo in servizio. Deve essere possibile sigillarli (per esempio con vernice) dopo la regolazione; questa sigillatura deve sopportare il calore al quale sarà sottoposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio. Le viti di regolazione dei regolatori di portata del gas e dei dispositivi di adeguamento al carico termico devono essere sistemate in modo che non possano cadere all'interno dei percorsi del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di regolatori di portata del gas e da dispositivi di adeguamento al carico termico.

4.2.2.2 Regolatori di portata del gas

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} e II_{2E+3P} non devono essere dotati di regolatori di portata del gas. Comunque, gli apparecchi con regolatore di pressione in tutte queste categorie, eccetto la II_{2E+3+}, possono avere un regolatore di portata del gas sotto forma di una vite di regolazione sul regolatore di pressione.

Gli apparecchi di categoria II_{1a2H} devono avere un regolatore di portata del gas per i gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+} con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, quando questi apparecchi sono alimentati con un gas della terza famiglia, e lo stesso si applica agli apparecchi di categoria II_{1a2H} quando vengono alimentati con un gas della seconda famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3P} con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio completamente o parzialmente (vedere 4.2.5), quando questi apparecchi vengono alimentati con un gas della seconda famiglia.

I regolatori devono essere regolabili soltanto mediante un utensile e devono poter essere bloccati nella posizione di funzionamento.

4.2.2.3 Dispositivi di adeguamento al carico termico dell'impianto

L'apparecchio può essere dotato di un dispositivo di adeguamento al carico termico dell'impianto.

Per gli apparecchi di categoria II_{1a2H} il regolatore di portata e il dispositivo di adeguamento al carico termico, possono essere riuniti in un unico dispositivo. Comunque, se il regolatore di portata deve essere sigillato, completamente o parzialmente, quando l'apparecchio viene alimentato con un gas della seconda famiglia, il regolatore di portata del gas o la sua parte sigillata non devono più essere utilizzati dall'installatore come dispositivo di adeguamento al carico termico.

4.2.3 Regolatori di aerazione

Qualsiasi mezzo di regolazione dell'aerazione primaria deve essere preregolato e sigillato dal costruttore, per evitare interventi non autorizzati.

Se l'apparecchio è dotato di un altro mezzo di regolazione della sezione trasversale dei condotti dell'aria comburente verso l'apparecchio stesso, questo mezzo di regolazione deve essere progettato in modo che, dopo una regolazione secondo le istruzioni del costruttore, esso sia in grado di essere regolato e sigillato.

4.2.4 Comandi manuali

4.2.4.1 Applicazione

Le valvole manuali, i pulsanti o gli interruttori elettrici, che sono indispensabili per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio, devono essere forniti insieme all'apparecchio oppure, se non sono integrati nello stesso, devono essere specificati nelle istruzioni di installazione del costruttore.

4.2.4.2 Valvole manuali (diverse da quelle incorporate in dispositivi multifunzionali)

Le valvole manuali di chiusura devono essere del tipo a rotazione a 90°.

Le valvole manuali di chiusura devono essere progettate o posizionate in modo da evitare l'azionamento involontario, ma devono essere facili da azionare quando necessario. Esse devono essere progettate in modo che durante il funzionamento le posizioni di "APERTO" e "CHIUSO" siano chiaramente distinguibili.

Se una valvola di isolamento dell'apparecchio è fornita come parte integrante dello stesso, essa deve essere in grado di funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di alimentazione e deve essere facilmente accessibile.

Le valvole manuali utilizzate unicamente per il funzionamento del tipo APERTO/CHIUSO devono essere dotate di arresti positivi nelle posizioni di "APERTO" e "CHIUSO".

4.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi ai requisiti della EN 88:1991.

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2E}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, II_{1a2H}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$ e II_{2E+3P} devono essere dotati di regolatore di pressione.

Gli apparecchi di categoria I_{2L} e $II_{2L3B/P}$ possono essere dotati di regolatore di pressione.

Gli apparecchi di categoria I_{2E+} e II_{2E+3+} possono essere dotati di regolatore di pressione. Comunque, il regolatore di pressione del gas, se esiste, non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20 mbar-25 mbar.

Se è installato un regolatore di pressione del gas, esso deve controllare l'alimentazione di gas al bruciatore principale ed a qualsiasi bruciatore di accensione con portata termica maggiore di 2 kW.

Nota Sono accettabili regolatori separati per il bruciatore principale e per il bruciatore di accensione.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione, se installato, fuori servizio quando essi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, deve essere possibile mettere

il regolatore di pressione parzialmente fuori servizio, quando essi vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore di pressione non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioè 20 mbar-25 mbar.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che esso possa essere facilmente regolato o messo fuori servizio per l'utilizzo con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento di regolazione non autorizzato.

4.2.6 Dispositivi multifunzionali

Tutti i dispositivi multifunzionali devono essere conformi ai requisiti della EN 126:1995.

4.2.7 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma termosensibili devono essere conformi ai requisiti della EN 125:1991.

4.2.8 Valvole automatiche di chiusura

4.2.8.1 Requisiti generali

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161:1991.

I sottopunti del 4.2.8.2 forniscono i requisiti minimi per le valvole.

4.2.8.2 Applicazione

4.2.8.2.1 Apparecchi di tipo B_{14}

4.2.8.2.1.1 Apparecchi con fiamma di accensione

Tutte le alimentazioni di gas devono essere controllate da valvole di chiusura automatiche, collegate in serie alla rete del gas, di classe conforme al prospetto 2.

prospetto 2 **Requisiti minimi per le valvole per apparecchi di tipo B_{14}**

Portata termica	Valvole richieste per il gas principale		Valvole richieste per il gas di accens	
	Sistemi non automatici	Sistemi automatici	Sistemi non automatici	Sistemi automatic
Non maggiore di 135 kW	1 di classe C + 1 di classe D[1)]	1 di classe B + 1 di classe D[5)]	1 di classe C[2)]	1 di classe B[3)] + 1 di classe D[4)5)]
Tra 135 kW e 300 kW	1 di classe B + 1 di classe C	1 di classe B + 1 di classe C	1 di classe B[3)]	1 di classe B[3)] + 1 di classe D[4)5)]

1) Questa valvola di classe D deve possedere una forza minima di tenuta 1 N/m. La forza di tenuta viene calcolata dividendo la forza della molla in posizione di chiusura per [illegible] per la lunghezza della zona di tenuta.
2) Questa valvola può essere sostituita con una valvola termoelettrica conforme ai requisiti della EN 125:1991, con una capacità di tenuta almeno equivalente ad una valvola di classe C conforme alle EN 161:1991.
3) Questa valvola può essere la valvola di classe B che controlla l'alimentazione del gas principale.
4) Questa valvola di classe D non è richiesta se la portata del gas di accensione, a seconda della portata termica dell'apparecchio (vedere 4.6.1.1), non è maggiore di 6,0 kW o l'1% della portata termica nominale del bruciatore principale fino a un massimo di 1,5 kW, secondo il caso.
5) Se viene usata una valvola di classe D per i sistemi automatici, deve essere usato un filtro, in modo che non sia poss il passaggio di uno spillo di 0,2 mm di diametro. Questo filtro deve essere installato a monte della valvola.

Nota Il presente documento è stato redatto come bozza per gli apparecchi che devono essere sottoposti a prove di tipo. Per apparecchi di dimensioni maggiori, non destinati a prove di tipo, i requisiti sulle valvole ri rebbero ulteriori considerazioni.

4.2.8.2.1.2 Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale (vedere 4.6.2)

Questi apparecchi devono essere dotati di due valvole automatiche di chiusura in serie. Una di esse deve essere almeno di classe B e l'altra almeno di classe D.

4.2.8.2.2 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{22}, C_{12}, C_{32} e C_{62}, e apparecchi da esterni, comprendenti un ventilat circuito di combustione a valle della camera di combustione/scambiatore di calore

Ogni alimentazione del gas principale deve essere controllata da due valvole automatiche di chiusura in serie (vedere prospetto 3). Per gli apparecchi con portata termica non maggiore di 135 kW, una valvola deve essere almeno di classe B e l'altra valvola deve essere di classe B, o di classe C o di classe D. Per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, le due valvole devono essere almeno di classe B.

Se la stabilizzazione della fiamma principale avviene per mezzo di una fiamma di accensione, l'alimentazione del gas di accensione deve essere:

a) sotto il controllo della valvola automatica di chiusura del gas principale a valle, comprendente un controllo della portata del gas di accensione. La valvola deve comprendere un dispositivo per rendere possibile la regolazione della portata di accensione in modo che l'energia disponibile durante il periodo di accensione della fiamma di accensione non possa superare il valore indicato in 4.6; oppure
b) sotto il comando di almeno una valvola automatica di arresto di classe B (vedere prospetto 3). Se, comunque, le condizioni specificate nel prospetto 3, nota 3), non sono soddisfatte, deve essere installata una seconda valvola come specificato nello stesso prospetto.

Se la valvola automatica di arresto del gas principale comprende un comando della portata di accensione, non deve essere possibile regolare la portata di accensione ad un livello maggiore del 50% della portata completa alla stessa pressione differenziale.

Se la portata di accensione è maggiore del 10% della portata del gas principale, l'alimentazione del gas di accensione deve essere controllata da due valvole automatiche di arresto in serie. Se è/sono installata/e una valvola/e automatica/che di chiusura del gas di accensione separata, la serie di valvole risultante deve comprendere valvola/e di classe/i equivalente/i ai requisiti minimi per l'alimentazione del gas principale.

Nota I requisiti sopra citati devono essere associati con 4.6.

prospetto 3 **Requisiti minimi per le valvole per apparecchi di tipo B_{12}, B_{22}, C_{12}, C_{32} e C_{62} e apparecchi da ester**

Portata termica	Valvole richieste per il gas principale	Valvole richieste per il gas di accens
	Sistemi automatici	Sistemi automatici
Non maggiore di 135 kW	1 di classe B + 1 di classe D [2)]	1 di classe B [2)] + 1 di classe D [1)3)]
Tra 135 kW e 300 kW	2 di classe B	1 di classe B [2)] + 1 di classe B [3)]

1) Se viene usata una valvola di classe D, deve essere usato un filtro in modo che non sia possibile il passaggio di uno spillo di 0,2 mm di diametro. Questo filtro deve essere installato a monte della valvola.
2) Questa valvola può essere quella che controlla l'alimentazione del gas principale.
3) Questa valvola non è richiesta se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:
- la portata di accensione è minore o uguale al 10% della portata del gas principale;
- l'apparecchio non è progettato per utilizzare gas della terza famiglia;
- l'apparecchio non è in grado di essere installato in modo che l'ingresso dell'aria comburente sia più in alto dell'usci dalla camera di combustione;
- il pre-lavaggio garantisce almeno 5 ricambi di volume d'aria.

Nota Il presente documento è stato redatto, per il momento, per gli apparecchi che devono essere sottoposti a prove di tipo. Per apparecchi di dimensioni maggiori, non destinati a prove di tipo, i requisiti sulle valvole derebbero ulteriori considerazioni.

4.2.8.2.3 Apparecchi di tipo B_{13}, B_{23}, C_{13}, C_{33} e C_{63} e apparecchi da esterno, comprendenti un ventilat circuito di combustione a monte della camera di combustione/scambiatore di calore

Ogni alimentazione del gas principale deve essere comandata da due valvole automatiche di chiusura in serie (vedere prospetto 4). Per gli apparecchi con portata termica non maggiore di 135 kW, queste valvole devono essere almeno di classe B. Per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, una valvola deve essere di classe A e l'altra valvola deve essere almeno di classe B.

Se la stabilizzazione della fiamma principale avviene per mezzo di una fiamma di accensione, l'alimentazione del gas di accensione deve essere:

a) sotto il controllo della valvola automatica di chiusura del gas principale a valle, comprendente un controllo della portata del gas di accensione. La valvola deve comprendere un dispositivo per rendere possibile la regolazione della portata di accensione, in modo che l'energia disponibile durante il periodo di accensione della fiamma di accensione non possa superare il valore indicato in 4.6; oppure

b) sotto il controllo di almeno una valvola automatica di arresto di classe A se la portata termica dell'apparecchio è maggiore di 135 kW, o di una valvola automatica di arresto almeno di classe B, se la portata termica dell'apparecchio non è maggiore di 135 kW (vedere prospetto 4). Indipendentemente dalla portata termica, se le condizioni specificate nel prospetto 4, nota 2), non sono soddisfatte, deve essere installata una seconda valvola, come specificato nello stesso prospetto.

Se la valvola automatica di chiusura del gas principale comprende un comando della portata di accensione, non deve essere possibile regolare la portata di accensione ad un livello maggiore del 50% della portata completa alla stessa pressione differenziale.

Se la portata di accensione è maggiore del 10% della portata del gas principale, l'alimentazione del gas di accensione deve essere comandata da due valvole automatiche di chiusura in serie. Se è installata una valvola automatica di chiusura del gas di accensione, separata, la serie di valvole risultante deve comprendere valvole di classi equivalenti ai requisiti minimi per l'alimentazione del gas principale.

Nota I requisiti sopra citati dovrebbero essere associati con 4.6.

prospetto 4 **Requisiti minimi per valvole per apparecchi di tipo B_{13}, B_{23}, C_{13}, C_{33} e C_{63} e apparecchi da ester**

Portata termica	Valvole richieste per il gas principale	Valvole richieste per il gas di accens
	Sistemi automatici	Sistemi automatici
Non maggiore di 135 kW	2 di classe B	1 di classe B[1] + 1 di classe B[2]
Tra 135 kW e 300 kW	1 di classe A + 1 di classe B	1 di classe A[1] + 1 di classe B[2]

1) Questa valvola può essere quella che comanda l'alimentazione del gas principale.
2) Questa valvola non è richiesta se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:
- la portata di accensione è minore del 10% della portata del gas principale;
- l'apparecchio non è progettato per utilizzare gas della famiglia terza;
- l'apparecchio non è in grado di essere installato in modo che l'ingresso dell'aria comburente sia più in alto dell'usci dalla camera di combustione;
- il pre-lavaggio garantisce almeno 5 ricambi di volume d'aria.

Nota Il presente documento è stato redatto, per il momento, per gli apparecchi che devono essere sottoposti a prove di tipo. Per apparecchi di dimensioni maggiori, non destinati alla prove di tipo, i requisiti sulle va derebbero ulteriori considerazioni.

4.2.8.3 Azione del sistema di sorveglianza di fiamma e del dispositivo di spegnimento per

Il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento devono chiudere tutte le valvole automatiche di arresto nei sistemi specificati, ad eccezione dei sistemi non automatici con portate termiche minori di 135 kW.

Nel caso di sistemi non automatici con portate termiche minori di 135 kW, il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento, devono chiudere soltanto la valvola di classe C o quella alternativa consentita dal prospetto 2, nel qual caso il dispositivo di spegnimento da surriscaldamento deve chiudere quella di classe C.

In nessun caso i dispositivi della temperatura dell'aria e di spegnimento per surriscaldamento devono chiudere la stessa valvola di arresto.

4.2.9 Dispositivi di controllo del bruciatore

4.2.9.1 Applicazione

Un apparecchio di tipo B_{14} può avere un sistema non automatico di controllo del bruciatore, in cui la fiamma di accensione viene accesa manualmente. In alternativa, un apparecchio di tipo B_{14} può avere un sistema automatico di controllo del bruciatore.

Tutti gli altri apparecchi devono essere dotati di un sistema automatico di comando del bruciatore.

4.2.9.2 Sistemi automatici di comando del bruciatore

4.2.9.2.1 Generalità

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298:1993.

Inoltre, il sistema di comando deve essere conforme ai requisiti della presente norma, che determinano la sua idoneità all'applicazione.

Nota L'idoneità del sistema di comando del bruciatore è verificata mediante ispezione e mediante i metodi di prova specificati.

4.2.9.2.2 Dispositivi a comando manuale

L'azionamento non corretto o fuori sequenza di pulsanti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

In particolare, nelle condizioni di prova descritte in 6.2.1, il funzionamento rapido (acceso e spento) di qualsiasi interruttore di avviamento non deve creare una situazione di pericolo.

4.2.10 Filtri gas

Deve essere installato un filtro all'ingresso di qualsiasi sistema che comprende una o più valvole automatiche di chiusura, per evitare l'ingresso di corpi estranei. La massima dimensione dei fori del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm e le maglie non devono consentire il passaggio di uno spillo di 1 mm di diametro. Il filtro può essere integrale alla valvola automatica di arresto situata a monte.

Nel sistema di chiusura a valvole automatiche multiple, può essere installato un solo filtro, purché fornisca un'adeguata protezione a tutte le valvole.

Nota Per i sistemi che comprendono una valvola di classe D, vedere i prospetti 2 e 3.

Se a monte del sistema della valvola automatica di chiusura è installato un regolatore di pressione, il filtro può essere installato a monte del regolatore.

4.3 Dispositivi di accensione

4.3.1 Generalità

Deve essere possibile accendere l'apparecchio da una posizione facilmente accessibile.

I bruciatori di accensione e i dispositivi di accensione devono essere protetti da influenze esterne sia come concezione che come posizionamento.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro accessori, devono essere progettati in modo da poter essere collocati solo rigidamente e correttamente rispetto ad ogni componente e bruciatore con i quali è previsto che funzionino.

4.3.2 Dispositivo di accensione per il bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere dotato di un bruciatore di accensione o di un dispositivo per l'accensione diretta.

4.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono usati bruciatori di accensione diversi per gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso requisito si applica agli iniettori quando è richiesta solo la loro sostituzione. Gli iniettori devono riportare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto con l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal blocco dovuto a particelle trasportate dal gas (vedere 4.2.10).

4.4 Trasporto dell'aria comburente e/o dei gas di scarico

4.4.1 Apparecchi di tipo B_{14}

4.4.1.1 Generalità

Gli apparecchi devono essere dotati di un idoneo dispositivo di controllo, adottato per la verifica dell'evacuazione dei prodotti della combustione, prima e durante l'accensione e il funzionamento del bruciatore (vedere 5.1.4.1.4.2, 5.1.4.2.2.2, 5.1.5.1/6.3.5.3.5 e 5.1.5.2.2).

4.4.1.2 Apparecchi con bruciatori di accensione permanenti

Il dispositivo di verifica dell'evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere sottoposto a prova, in assenza di flusso, prima dell'accensione del bruciatore principale. La mancata rilevazione dell'assenza di flusso deve impedire l'accensione del bruciatore principale.

Prima di qualsiasi tentativo di accensione del bruciatore principale o di apertura della o delle valvole di chiusura automatiche del gas principale, deve essere verificata una adeguata evacuazione dei prodotti della combustione. La mancata verifica di una adeguata evacuazione dei prodotti della combustione, deve provocare lo spegnimento di sicurezza o evitare l'apertura della o delle valvole automatiche di arresto del gas principale purché questa valvola, o una di queste valvole, sia:

a) una valvola di classe A o B, per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, oppure;
b) una valvola di classe A, B, C o D se la portata termica dell'apparecchio non è maggiore di 135 kW.

Se la valvola è di classe D, essa deve avere una forza di chiusura di almeno 1 N per m (vedere prospetto 2).

4.4.1.3 Apparecchi dotati di sistemi automatici di comando del bruciatore

Il dispositivo di verifica deve essere sottoposto a prova in assenza di flusso, prima dell'accensione del bruciatore principale. La mancata rilevazione dell'assenza di flusso deve impedire l'accensione o provocare il blocco.

Prima di qualsiasi tentativo di accensione del bruciatore principale o di apertura della o delle valvole di chiusura automatiche del gas principale, deve essere verificata una adeguata evacuazione dei prodotti della combustione. La mancata verifica di una adeguata evacuazione dei prodotti della combustione, deve impedire l'accensione o causare il blocco.

L'insufficienza della evacuazione dei prodotti della combustione, durante il funzionamento del bruciatore principale, deve provocare lo spegnimento di sicurezza o il blocco.

4.4.2 Tutti gli apparecchi escluso il tipo B_{14}

4.4.2.1 Aria comburente

Gli apparecchi devono essere dotati di un idoneo dispositivo per verificare l'adeguatezza della portata di aria comburente durante il pre-lavaggio, l'accensione e il funzionamento del bruciatore (vedere 5.1.4.1.4, 5.1.4.2.2, 5.1.5.1/6.3.5.1.5 e 5.1.5.2). La mancanza di portata di aria comburente in qualsiasi istante durante il pre-lavaggio, l'accensione e il funzionamento del bruciatore principale, deve provocare lo spegnimento di sicurezza. Il dispositivo di verifica dell'aria deve essere sottoposto a prova in condizioni di assenza di aria prima dell'accensione. La mancata verifica dell'assenza di aria deve impedire l'accensione o provocare il blocco.

4.4.2.2 Pre-lavaggio e post-lavaggio

Immediatamente prima di qualsiasi tentativo di accensione o di apertura delle valvole automatiche di chiusura, l'apparecchio deve essere drenato. Il periodo di pre-lavaggio deve durare un minimo di 30 s ad una portata di aria comburente adeguata alla massima portata termica nominale, o in proporzione per periodi più lunghi a portate minori di aria comburente. La portata di pre-lavaggio non deve essere minore del 25% della portata completa di aria comburente.

A meno che vi siano alimentazioni di gas di accensione comandate da due valvole automatiche di chiusura di classe almeno equivalente a quelle dell'alimentazione di gas principale, il pre-lavaggio deve essere tale da fornire almeno 5 ricambi d'aria della camera di combustione e dei condotti dei gas fino all'uscita dei prodotti della combustione dall'apparecchio (vedere prospetti 3 e 4 e 5.1.8).

L'aria di drenaggio deve essere verificata alla portata richiesta. Se la portata di aria comburente scende sotto il valore richiesto in qualsiasi istante durante il periodo di pre-lavaggio:

a) il bruciatore deve andare in spegnimento di sicurezza; oppure
b) il drenaggio deve essere continuato fino al ripristino della portata richiesta, purché la portata di aria comburente non scenda sotto il 25% della portata di aria comburente adeguata alla massima potenza nominale e il tempo totale di drenaggio alla portata richiesta di aria comburente non venga ridotto.

Il post-lavaggio è facoltativo.

4.5 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

4.5.1 Apparecchi di tipo B_{14}

4.5.1.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma per controllare la fiamma del bruciatore di accensione e proteggere la fiamma principale.

Il tempo di apertura all'accensione dei dispositivi sensibili di sorveglianza della fiamma non deve essere maggiore di 20 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.2.

Se la fiamma scompare, il sistema di comando deve provocare il blocco permanente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento richiesto al dispositivo di sorveglianza di fiamma per spegnere il bruciatore non deve essere maggiore di 60 s per gli apparecchi con bruciatori di accensione permanenti, protetti da un sistema di sorveglianza di fiamma, termosensibile. Comunque, per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, il tempo di sicurezza allo spegnimento non deve essere maggiore di 3 s. Il tempo di sicurezza allo spegnimento viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

I dispositivi di sorveglianza di fiamma devono essere progettati in modo che:

a) il guasto dei sensori provochi lo spegnimento di sicurezza del bruciatore (per esempio termocoppie), oppure
b) impediscano qualsiasi apertura della valvola automatica di chiusura e/o qualsiasi tentativo di accensione in caso di segnalazione di fiamma o di fiamma simulata, quando il bruciatore viene avviato dalla condizione di spegnimento completo.

Nota Dovrebbero essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte de rivelatore di fiamma, che indichino una falsa presenza di fiamma.

Se vengono utilizzati dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma insieme ad accensione di tipo elettrico, il gas non deve arrivare al bruciatore principale se il bruciatore di accensione non è acceso quando qualsiasi rubinetto o dispositivo equivalente, accessibile all'utilizzatore, viene portato nella posizione "SPENTO" e poi di nuovo in quella "ACCESO" dopo 3 s. Ai fini di questo requisito, un dispositivo di accensione piezoelettrico non è considerato elettrico.

4.5.1.2 Sistemi con bruciatore automatico

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Se un bruciatore viene avviato partendo dalla condizione di spegnimento, il sistema di sorveglianza di fiamma deve impedire qualsiasi tentativo di accensione o l'apertura di qualsiasi valvola del gas se è presente una condizione di fiamma o di fiamma simulata.

Questa verifica di avviamento sicuro deve durare più di 5 s e deve terminare non più di 5 s prima di qualsiasi tentativo di accensione.

Nota Dovrebbero essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte de rivelatore di fiamma, che indichino una falsa presenza di fiamma.

In caso di scomparsa della fiamma, il sistema di comando deve provocare lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza della fiamma per rilevare l'assenza di fiamma e per spegnere il o i bruciatori non deve essere maggiore di 3 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.3.

4.5.2 Tutti gli apparecchi escluso il tipo B_{14}

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comprendere un mezzo idoneo per assicurare lo spegnimento di sicurezza o il blocco, se il rivelatore di fiamma segnala la presenza di fiamma in qualsiasi istante durante il pre-lavaggio. Questa è la verifica per l'avviamento sicuro. La verifica per l'avviamento sicuro può terminare nei 5 s precedenti un tentativo di accensione. Se una condizione di fiamma simulata dura 5 o più secondi, deve verificarsi il blocco.

Nota Dovrebbero essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte del rivelatore di fiamma, che indichino una falsa presenza di fiamma.

In caso di scomparsa di fiamma, il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve provocare il blocco, permanente o non permanente, oppure permettere un immediato tentativo di riaccensione mediante ripristino della scintilla, oppure permettere il riciclo automatico.

Se viene utilizzato il ripristino della scintilla per la riaccensione, l'immediato tentativo di riaccensione deve iniziare entro 1 s. Se il tentativo di riaccensione non ha successo entro il primo tempo di sicurezza, deve verificarsi il blocco permanente.

Se, nel caso di riciclo automatico, l'accensione non ha successo entro il primo tempo di sicurezza, deve verificarsi il blocco permanente.

Il tempo richiesto al dispositivo di sorveglianza di fiamma, per togliere tensione alle valvole automatiche di chiusura in caso di scomparsa di fiamma, non deve essere maggiore di 1 s. Comunque, se viene utilizzato un dispositivo di sorveglianza di fiamma ad autoverifica, il tempo richiesto al dispositivo di sorveglianza di fiamma per togliere tensione alle valvole automatiche di chiusura in caso di scomparsa di fiamma, deve essere conforme ai requisiti del prospetto 5.

prospetto 5 **Tempi di disattivazione del dispositivo di sorveglianza di fiamma**

Frequenza di verifica	Tempo di disattivazione, escluso qualsiasi ritardo dovuto alla verifica dei circuiti, in s	Tempo di disattivazione, incluso qualsiasi ritardo dovuto alla verifica dei circuiti
Più frequentemente di una volta ogni 2 s	-	-
Meno frequentemente di una volta ogni 2 s ma più frequentemente di una volta al minuto	1	2
Meno frequentemente di una volta al minuto ma più frequentemente di una volta all'ora	1	3

4.6 Accensione della fiamma di accensione

4.6.1 Apparecchi di tipo B_{14}

4.6.1.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Per un apparecchio con portata termica non maggiore di 60 kW, la portata di gas di un bruciatore di accensione non deve essere maggiore di 0,6 kW. Per un apparecchio con portata termica maggiore di 60 kW, la portata di gas di un bruciatore di accensione non deve superare il valore minore tra l'1% della portata di gas del bruciatore principale e 1,5 kW.

Devono essere presi provvedimenti per stabilizzare la fiamma di accensione in modo sicuro e agevole, manualmente oppure per mezzo di un dispositivo di accensione incorporato nell'apparecchio.

La valvola del gas principale non deve ammettere gas al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Se la fiamma di accensione si stabilizza ad un bruciatore separato, il rivelatore di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione del gas principale in modo affidabile ed agevole.

4.6.1.2 Sistemi con bruciatore automatico

Una fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

Nessuna portata di accensione deve essere maggiore del 25% della portata del bruciatore principale.

Se la fiamma di accensione si stabilizza ad un bruciatore separato, la portata di accensione non deve essere maggiore del 10% della portata del bruciatore principale.

Le valvole automatiche di chiusura del gas principale non devono essere messe in tensione, per ammettere la portata di gas principale al bruciatore, finché la fiamma di accensione non è stata rilevata e verificata.

Comunque, la valvola automatica di chiusura a monte nell'alimentazione del gas principale, può essere aperta per permettere il flusso del gas, se l'alimentazione del gas di accensione viene presa a valle della prima valvola automatica di chiusura, purché siano soddisfatti i seguenti requisiti.

Su bruciatori con portata termica non maggiore di 135 kW, se l'alimentazione di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole del gas principale:

a) deve essere previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica a valle, prima dell'accensione[4)];

   oppure

b) devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.4.1.2.

Su bruciatori con portata termica nominale maggiore di 135 kW, se l'alimentazione di accensione viene prelevata in mezzo tra le due valvole del gas principale, la chiusura della valvola automatica a valle deve essere verificata prima dell'accensione. Se la verifica indica che la valvola non è chiusa, l'accensione deve essere impedita.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma e deve essere disattivata alla fine, o prima della fine, del primo tempo di sicurezza.

Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole.

Il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di:

- 30 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica non maggiore di 0,6 kW;
- 15 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica maggiore di 0,6 kW e non maggiore di 1,5 kW;
- 5 s (e preferibilmente non minore di 2 s) per apparecchi con portata di accensione maggiore di 1,5 kW.

Il tempo di sicurezza deve essere verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4.

Nel caso di scomparsa della fiamma di accensione dopo la stabilizzazione della fiamma stessa, ma prima che le valvole automatiche di chiusura del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura, deve verificarsi lo spegnimento di sicurezza, oppure può avvenire un solo immediato tentativo di riaccensione, mediante ripristino diretto della scintilla. Questo singolo tentativo di riaccensione entro 1 s deve essere consentito soltanto nelle seguenti circostanze:

- per apparecchi con portata termica non maggiore di 135 kW e in cui la portata del gas di accensione, stabilizzata su un bruciatore separato, non è maggiore del valore minimo tra 0,6 kW o l'1% della portata del bruciatore principale;
- per apparecchi con portate termiche maggiori di 135 kW e in cui la portata del gas di accensione, stabilizzata su un bruciatore separato, è minore di 1 kW più l'1% della portata del bruciatore principale.

4) Un sistema di verifica della valvola o un interruttore di verifica della chiusura, soddisfa il presente requisito.

Se viene tentata la riaccensione e la fiamma di accensione non viene rivelata entro il primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Per gli apparecchi in cui la portata di accensione supera i valori sopra menzionati, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente nel caso di scomparsa della fiamma di accensione dopo la sua stabilizzazione e prima che le valvole automatiche di arresto del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura.

4.6.2 Tutti gli apparecchi escluso il tipo B_{14}

Qualsiasi fiamma di accensione deve essere stabilizzata al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

Su bruciatori di portata termica nominale non maggiore di 135 kW, se l'alimentazione del gas di accensione viene prelevata in mezzo tra le due valvole del gas principale:

- deve essere previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica a valle prima dell'accensione[5];

  oppure
- devono essere soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.4.1.2.

Su bruciatori di portata termica nominale maggiore di 135 kW, se l'alimentazione del gas di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole automatiche di arresto del gas principale, la chiusura della valvola automatica del gas principale a valle deve essere verificata prima dell'accensione. Se la verifica indica che la valvola non è chiusa, l'accensione deve essere impedita.

La stabilizzazione della fiamma di accensione deve consistere in:

a) periodo di accensione della fiamma di accensione, la cui durata non deve essere maggiore di:
   - 30 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica non maggiore di 0,6 kW;
   - 15 s nel caso di bruciatori di accensione con portata termica maggiore di 0,6 kW e non maggiore di 1,5 kW;
   - 5 s (e preferibilmente non minore di 2 s) per apparecchi con portata con accensione maggiore di 1,5 kW;

b) nel caso di apparecchi con portata termica nominale maggiore di 135 kW, un periodo di verifica della fiamma di accensione, la cui durata non deve essere minore di 5 s.

Il circuito di accensione (o altri mezzi di accensione) non deve essere messo in tensione prima del completamento del periodo di pre-lavaggio e deve essere disattivato alla fine, o prima della fine, del periodo di accensione della fiamma di accensione.

La o le valvole di accensione non devono essere messe in tensione prima che la scintilla di accensione (o altri mezzi di accensione) venga attivata. Comunque, se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima che la o le valvole siano aperte.

Se la fiamma di accensione non è stata rilevata entro la fine del primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente oppure sono consentiti 4 tentativi di riciclo automatico; dopo il quarto tentativo senza successo, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Se la fiamma di accensione viene stabilizzata ad un bruciatore di accensione separato, il rivelatore di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rivelare la fiamma del bruciatore di accensione soltanto a portate che consentano l'accensione affidabile ed agevole del gas principale. Questo requisito viene verificato in 6.3.4.1.1.2.

L'energia rilasciata durante il periodo di accensione della fiamma di accensione deve essere limitata, in modo che qualsiasi aumento di pressione dovuto a ritardata accensione, non provochi danni all'apparecchio o ai condotti. Questo requisito si deve considerare soddisfatto se la portata del gas di accensione non è maggiore del 25% della portata del gas principale.

5) Un sistema di verifica della valvola o un interruttore di verifica della chiusura, soddisfano il presente requisito.

Se la portata del gas di accensione viene controllata da una posizione "portata di accensione" situata nella valvola automatica di chiusura principale a valle, questa valvola deve soddisfare la EN 161:1991. Inoltre, qualsiasi mezzo di regolazione della portata del gas di accensione o posizione di funzionamento di un interblocco, se installato, deve essere preregolato e sigillato dal costruttore.

Su bruciatori di portata termica maggiore di 135 kW e in cui la posizione del gas di accensione della valvola viene controllata da un interblocco, il corretto stato dell'interblocco stesso deve essere verificato durante il periodo di stabilizzazione della fiamma di accensione.

Se l'interblocco indica il superamento della portata di accensione, il tempo necessario per togliere tensione alla valvola non deve essere maggiore di 1 s e il bruciatore deve andare in blocco.

Su bruciatori con portata termica nominale non minore di 135 kW e in cui non è installato un interblocco di accensione, la chiusura della valvola deve essere verificata prima dell'accensione per mezzo di un interruttore di verifica della chiusura. Se la verifica indica che la valvola non è chiusa, l'accensione deve essere impedita.

4.7 Stabilizzazione della fiamma principale

4.7.1 Apparecchi di tipo B_{14}

4.7.1.1 Stabilizzazione per mezzo di una fiamma di accensione

4.7.1.1.1 Sistemi con bruciatore non automatico

Il gas principale non deve essere ammesso al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rivelata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma e si è verificato un intervento manuale (per esempio rilascio di un pulsante).

La scomparsa di fiamma in condizione di funzionamento deve provocare il blocco permanente.

4.7.1.1.2 Sistemi con bruciatore automatico

Le valvole automatiche di chiusura del gas principale non devono essere messe in tensione, per ammettere il flusso del gas principale al bruciatore finché la fiamma di accensione non è stata rilevata e verificata.

La scomparsa di fiamma in qualsiasi istante dopo che le valvole automatiche di chiusura del gas principale hanno ricevuto il segnale di apertura, deve portare allo spegnimento di sicurezza e al blocco permanente.

4.7.1.2 Stabilizzazione diretta della fiamma principale, per esempio accensione per scintilla, acce incandescenza

L'accensione diretta della fiamma principale è consentita per gli apparecchi con portata termica nominale non maggiore di 120 kW.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro (vedere 4.5.1.2) da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma e deve essere disattivata alla fine, o prima della fine, del tempo di sicurezza. Se viene utilizzato un sistema di accensione a incandescenza, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole.

Se la fiamma non è stata rilevata prima della fine del tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Questo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s. Questo viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4.

4.7.2 Tutti gli apparecchi escluso il tipo B_{14}

4.7.2.1 Stabilizzazione per mezzo di una fiamma di accensione

Le valvole automatiche di chiusura del gas principale non devono essere messe in tensione, per ammettere il gas principale al bruciatore, finché la fiamma di accensione non si è stabilizzata.

La fiamma principale deve essere accesa dalla fiamma di accensione in modo affidabile ed agevole.

Per gli apparecchi con portata termica maggiore di 135 kW, in cui una fiamma di bruciatore di accensione separato rimane in uso durante il funzionamento del bruciatore principale, devono essere installati rivelatori di fiamma separati per controllare le fiamme del bruciatore di accensione e del bruciatore principale. Il rivelatore della fiamma principale deve essere collocato in modo che non possa, in alcuna circostanza, rivelare la fiamma del bruciatore di accensione. Inoltre, la verifica di avviamento sicuro richiesta in 4.5 deve continuare ad essere effettuata sul rivelatore della fiamma principale, durante i periodi di accensione e di verifica della fiamma di accensione.

Se la fiamma di accensione è su un bruciatore di accensione separato, il rivelatore di fiamma deve, in condizioni di funzionamento, rivelare la fiamma di accensione soltanto a portate alle quali essa accenda la fiamma principale in modo affidabile ed agevole (vedere 6.3.4.1.1.2). Deve essere tenuta in conto la necessità di protezione da diminuzione della fiamma, deriva o malfunzionamento del rivelatore, caduta di pressione e instabilità dimensionale.

4.7.2.2 Stabilizzazione diretta della fiamma principale, per esempio accensione con scintilla, accen incandescenza

L'accensione diretta della fiamma principale è consentita per apparecchi con portata termica nominale non maggiore di 120 kW.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima del completamento del periodo di pre-lavaggio e deve essere disattivata alla fine, o prima della fine, del tempo di sicurezza. Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole.

Se la fiamma non è stata rilevata prima della fine del tempo di sicurezza, ciò deve provocare:

a) il blocco permanente; oppure

b) lo spegnimento di sicurezza, seguito da riciclo automatico. Se questo tentativo di accensione non ha successo, deve verificarsi il blocco.

Questo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s. Ciò viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.2.4.

4.8 Bruciatore principale

L'area della sezione trasversale delle aperture della fiamma non deve essere regolabile.

Ogni iniettore e orifizio calibrato rimovibile deve riportare un mezzo di identificazione indelebile. Deve essere possibile cambiare gli iniettori e gli orifizi calibrati, senza dover spostare l'apparecchio dalla posizione di installazione. Comunque, gli iniettori devono poter essere rimossi soltanto con un utensile.

Il bruciatore deve essere posizionato e disposto in modo che non si possono verificare disallineamenti. Non deve essere possibile rimuovere l'assieme del bruciatore senza l'utilizzo di utensili.

4.9 Predisposizione per il comando a distanza

Se l'apparecchio è in grado di essere comandato a distanza per mezzo di termostati o di timer, i collegamenti elettrici di questi comandi devono essere realizzabili senza interferire nei collegamenti interni dell'apparecchio, eccettuati quelli appositamente previsti a tale scopo. Se il generatore di aria calda è installato secondo le istruzioni del costruttore, non devono verificarsi condizioni di pericolo in seguito a guasto dei normali mezzi di controllo della temperatura dell'aria.

4.10 Termostati e comando della temperatura dell'aria

4.10.1 Requisiti generali

I termostati meccanici integrali devono soddisfare i requisiti della EN 257:1992.

I termostati elettrici devono soddisfare i requisiti della EN 60730-2:1992.

I dispositivi di spegnimento per surriscaldamento devono soddisfare i requisiti di tipo 2K della EN 60730-2-9:1995.

4.10.2 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Sull'apparecchio deve essere installato un dispositivo di arresto per surriscaldamento che provochi lo spegnimento e il blocco permanente nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento.

4.10.3 Dispositivo di controllo per surriscaldamento

Tale dispositivo può essere installato in modo da provocare lo spegnimento del bruciatore principale nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento, quale per esempio una portata di aria ridotta.

4.10.4 Dispositivi di spegnimento/blocco per surriscaldamento

La temperatura di funzionamento del dispositivo per surriscaldamento deve essere prefissata e il dispositivo sigillato dal costruttore.

Se la rilevazione della fiamma viene ottenuta con mezzi diversi da un dispositivo termoelettrico e termosensibile ad azione diretta, l'azione di blocco permanente non deve essere in relazione con il funzionamento dei circuiti di rivelazione della fiamma. In particolare, il dispositivo non deve essere cablato in serie al sensore di fiamma o all'alimentazione di linea che va da un'unità di programmazione a qualsiasi valvola automatica di arresto.

Tali dispositivi non devono intervenire durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

4.10.5 Controlli di ritardo del ventilatore

4.10.5.1 Avviamento ritardato

Se sono previsti mezzi per ritardare il funzionamento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo l'accensione del bruciatore, per evitare l'immissione di aria fredda nell'ambiente da riscaldare, il ritardo nell'avviamento del ventilatore non deve essere tale da provocare l'intervento, in condizioni normali, del/i dispositivo/i per surriscaldamento.

4.10.5.2 Spegnimento ritardato

Devono essere previsti mezzi per ritardare lo spegnimento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo lo spegnimento del/i bruciatore/i.

4.10.6 Sensori

I termostati di comando e i dispositivi di arresto per surriscaldamento possono far capo allo stesso sensore, se tali comandi sono a funzionamento meccanico e se il guasto del sensore provoca il blocco permanente dell'apparecchio.

Con un sistema elettronico, i termostati e i dispositivi di arresto per surriscaldamento non devono far capo allo stesso sensore a meno che esso non sia a sicurezza positiva.

4.11 Punti di misurazione della pressione del gas

L'apparecchio deve essere dotato di almeno due punti di misurazione della pressione del gas. Una deve essere situata a monte del primo dispositivo di controllo e sicurezza e l'altra a valle dell'ultimo comando della portata del gas, in una posizione attentamente scelta per consentire l'effettuazione delle misurazioni.

I punti di misurazione devono avere un diametro esterno di ($9^{\ 0}_{-0,5}$) mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm, per consentire il collegamento di un tubo. Nel punto corrispondente alla minima sezione trasversale, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1,0 mm.

4.12 Sfiati di pressione della camera di combustione

Se è installato un dispositivo di sfiato di pressione ed è sullo stesso lato di tutti i comandi dell'apparecchio, azionabili dall'utilizzatore, devono essere previsti mezzi per evitare pericoli alle persone nel caso di un suo intervento. Qualsiasi riparo o paratia non deve interferire con il funzionamento dello sfiato e le istruzioni di installazione devono attirare l'attenzione

sulla collocazione e sull'area libera richiesta, per consentirne l'intervento sicuro. Qualsiasi sfiato di pressione deve essere in grado di sopportare la temperatura dei prodotti della combustione contenuti.

4.13 Attrezzature per la messa in servizio e le prove

Per facilitare la messa in servizio, devono essere previsti mezzi permanenti, per evitare che il gas arrivi a portate diverse da quella di accensione. Questo requisito può essere soddisfatto adottando uno dei dispositivi descritti nell'appendice E.

4.14 Requisiti aggiuntivi per gli apparecchi destinati all'installazione perma all'esterno

4.14.1 Generalità

Gli apparecchi progettati per l'installazione permanente all'esterno, devono essere costruiti in modo da essere completamente protetti dai rigori delle condizioni ambientali nelle quali è previsto il loro funzionamento.

4.14.2 Prese d'aria

Le prese d'aria devono essere progettate in modo che il loro bordo inferiore rimanga almeno 500 mm al di sopra della base dell'apparecchio, oppure arrivi a 500 mm dal livello del suolo, quando l'installazione viene eseguita secondo le istruzioni del costruttore.

4.14.3 Pannelli e portelli di accesso

I pannelli e i portelli di accesso e l'isolamento che è necessario rimuovere durante la normale manutenzione, devono essere progettati in modo che ripetute rimozioni e sostituzioni non danneggino l'isolamento o compromettano la tenuta all'acqua dell'apparecchio.

4.14.4 Dimensioni delle aperture

Nessuna dimensione di qualsiasi apertura, per esempio punti di collegamento elettrico, che dall'interno dell'apparecchio si aprano verso l'esterno, deve permettere l'introduzione di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N.

4.14.5 Viti di fissaggio

I pannelli esterni destinati ad essere rimossi per manutenzione e assistenza, devono essere fissati utilizzando soltanto viti a testa esagonale, ad eccezione dei pannelli di accesso per l'utilizzatore, che possono essere fissati con opportune cerniere e chiavistelli.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Sicurezza di funzionamento

5.1.1 Tenuta

5.1.1.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta.

La tenuta è assicurata se, nelle condizioni specificate in 6.3.1.1, la perdita d'aria non è maggiore di 100 cm^3/h, indipendentemente dal numero di valvole installate in serie o in parallelo sull'apparecchio.

5.1.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

5.1.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.1, i prodotti della combustione devono fuoriuscire solamente dal raccordo di evacuazione.

5.1.1.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.2, i prodotti della combustione devono fuoriuscire solamente dal raccordo di evacuazione.

5.1.1.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.3, i prodotti della combustione devono fuoriuscire solamente dal raccordo di evacuazione.

5.1.1.2.4 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.4, la portata di perdita d'aria non deve essere maggiore di 0,5 m^3/h per ogni kilowatt di portata termica, fino ad un massimo di 25 m^3/h.

5.1.1.2.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.5, la portata di perdita d'aria non deve essere maggiore di 0,5 m^3/h per ogni kilowatt di portata termica, fino ad un massimo di 25 m^3/h.

5.1.2 Portate termiche

5.1.2.1 Portata termica nominale

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova, nelle condizioni specificate in 6.3.2.2, non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica nominale.

5.1.2.2 Portata termica del gas di accensione

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova, nelle condizioni specificate in 6.3.2.3, non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica del gas di accensione dichiarata dal costruttore.

Comunque, questa tolleranza viene estesa a ± 10% se l'iniettore ha un diametro minore o uguale a 0,5 mm.

5.1.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Per gli apparecchi senza regolatore di pressione del gas ma dotati di regolatore di portata, la portata termica ottenuta dopo la regolazione del dispositivo:

- non deve essere minore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n° 1 di cui in 6.3.2.4;
- non deve essere maggiore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n° 2 di cui in 6.3.2.4.

5.1.2.4 Efficacia del regolatore di pressione

Per gli apparecchi con regolatore di pressione regolabile, la portata termica non deve differire di oltre il + 7,5% e - 10% per i gas della prima, della seconda e della terza famiglia, dalla portata ottenuta alla pressione di regolazione specificata in 6.3.2.5, quando la pressione a monte viene variata tra i valori massimi e minimi indicati in 6.1.4, per i gas di riferimento della categoria interessata.

5.1.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico, separato dal regolatore di portata del gas, e nelle condizioni specificate in 6.3.2.6:

- la portata termica nominale ottenuta non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica nominale indicata dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata massima;
- la portata termica minima ottenuta non deve differire di oltre ± 5% dalla portata termica minima indicata dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata minima.

Per gli apparecchi di categoria I_{2L} e I_{2H}, dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico non separato dal regolatore di portata del gas, il valore minimo e massimo del campo di portate termiche dichiarato dal costruttore, è ottenuto con una tolleranza non maggiore di ± 5%.

5.1.3 Temperature limite

5.1.3.1 Temperature delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate durante il normale utilizzo

Le temperature delle superfici delle manopole di comando e di tutte le parti che devono essere toccate durante il normale utilizzo dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate, e nelle condizioni indicate in 6.3.3.1 e 6.3.3.2, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o materiali simili;
- 60 K per la plastica.

5.1.3.2 Temperature limite delle pareti laterali, della parte anteriore e superiore dell'apparecchio

La temperatura delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore dell'apparecchio, eccetto per le pareti dell'interruttore di tiraggio antivento e qualsiasi condotto esistente tra il mantello dell'apparecchio e l'interruttore di tiraggio antivento, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 80 K, misurata nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3.1 e 6.3.3.3. Il presente requisito non si applica alle parti del mantello situate a meno di 150 mm dal condotto di evacuazione dei prodotti della combustione. Esso non si applica alle parti dell'apparecchio necessarie per la trasmissione del calore, oppure alle parti situate a più di 1,8 m dal livello del suolo, quando l'apparecchio è installato.

5.1.3.3 Temperature dei componenti

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.3.1 e 6.3.3.4, la massima temperatura dei componenti dell'apparecchio non deve superare la massima temperatura specificata dal costruttore di ogni singolo componente.

5.1.3.4 Temperature dell'avvolgimento del motore del ventilatore

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3.1 e 6.3.3.5 il massimo aumento di temperatura degli avvolgimenti del motore non deve superare il massimo aumento di temperatura indicato dal costruttore del motore.

5.1.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

5.1.4.1 Accensione e interaccensione

5.1.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di atmosfera calma)

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.1.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente ed agevolmente.

Quando, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.1.2, la portata del gas di qualsiasi bruciatore di accensione viene ridotta al minimo richiesto, per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale, l'accensione del bruciatore principale deve essere in grado di essere effettuata correttamente ed agevolmente.

5.1.4.1.2 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del bruciatore principale

Se il percorso del gas è progettato in modo che l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione venga prelevata tra le due valvole principali e non sono previsti mezzi per verificare la chiusura della valvola principale di arresto a valle prima dell'accensione, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.2, deve essere verificato che l'accensione del gas di accensione non dia luogo ad una situazione di pericolo.

5.1.4.1.3 Apparecchi ad accensione automatica

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1.3, il sistema deve accendersi in modo sicuro. Inoltre, l'apparecchio non deve riportare alcun danno suscettibile di comprometterne la sicurezza di funzionamento.

5.1.4.1.4 Condizioni speciali

5.1.4.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.1 l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale devono avvenire correttamente.

5.1.4.1.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}

Quando un apparecchio con bruciatore di accensione ad accensione manuale viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.2, l'accensione del bruciatore di accensione deve avvenire correttamente anche quando l'uscita del sistema di scarico è completamente bloccata. L'accensione e l'interaccensione del bruciatore principale devono essere assicurate finché l'alimentazione del gas al bruciatore principale non viene interrotta dal dispositivo di verifica della presenza di aria.

Quando un apparecchio con accensione automatica viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.2, l'accensione del bruciatore di accensione, l'accensione e l'interaccensione del bruciatore principale devono essere assicurate finché l'alimentazione del gas al bruciatore principale ed al bruciatore di accensione, non viene interrotta dal dispositivo di verifica della presenza di aria.

5.1.4.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.3 l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.1.4.1.4.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.4 l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.1.4.2 Stabilità di fiamma

5.1.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Nelle condizioni di prova descritte in 6.3.4.2.1, le fiamme devono essere stabili. È accettabile una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili durante il normale funzionamento.

5.1.4.2.2 Condizioni particolari

5.1.4.2.2.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.1 e 6.3.4.2.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

5.1.4.2.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili finché l'alimentazione di gas al bruciatore principale e se opportuno al bruciatore di accensione, viene interrotta dal dispositivo di verifica della presenza di aria.

5.1.4.2.2.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.3, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

5.1.4.2.2.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.1.4.4, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

5.1.4.2.3 Apparecchi progettati per il funzionamento all'aperto

Nelle condizioni di cui in 6.3.4.2.3.1, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

Per gli apparecchi che possono essere installati senza condotto di scarico verticale, nelle condizioni di cui in 6.3.4.2.3.2 non si devono verificare distacco di fiamma o ritorno di fiamma al bruciatore principale e a tutti i bruciatori di accensione.

5.1.5 Combustione

5.1.5.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve superare:

- lo 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.1;
- lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.2;
- lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di combustione incompleta nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.3;
- lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.4; inoltre, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare;
- lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.3.5.

I metodi di prova sono specificati rispettivamente in 6.3.5.1 e 6.3.5.2.

5.1.5.2 Condizioni particolari

5.1.5.2.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.1.

5.1.5.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.2.

5.1.5.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.3.

Inoltre, nelle condizioni descritte in 6.3 5.4 3 a) e 6 3.5.4.3 c), al punto di spegnimento l'incremento di pressione all'uscita dell'installazione deve essere rispettivamente non minore di 0,75 mbar e 0,5 mbar.

5.1.5.2.4 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.4.

5.1.5.2.5 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.5.

5.1.5.2.6 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

5.1.5.2.6.1 Funzionamento con ricircolo dei prodotti della combustione

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.6.1.

5.1.5.2.6.2 Funzionamento alla minima portata di aria comburente

Quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.6.2:

a) la concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20%;

b) la caduta di pressione tra il condotto di ingresso dell'aria comburente e il condotto di uscita dei prodotti della combustione deve essere di almeno 0,2 mbar maggiore della caduta di pressione specificata dal costruttore, che corrisponde alla massima resistenza del sistema dei condotti.

5.1.5.2.6.3 Funzionamento sotto aspirazione

Quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.6.3, la concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20%.

5.1.5.2.7 Apparecchi progettati per l'installazione all'aperto

Quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.5.4.7, la concentrazione di CO nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria non deve superare lo 0,20%.

5.1.5.3 Altri inquinanti

Nelle condizioni di calcolo e prova di cui in 6.3.5.5, la concentrazione di NO_x nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di 260 mg/kWh o della concentrazione massima dichiarata dal costruttore qualunque sia la minore. Comunque, per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,60. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,50.

5.1.6 Dispositivo di spegnimento per surriscaldamento

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.6.1, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

a) l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta per evitare:
   1) una condizione di pericolo,
   2) qualsiasi danno all'apparecchio,
   3) che la temperatura media dell'aria all'uscita dell'apparecchio sia maggiore di 100 °C oppure, per gli apparecchi con uscite multiple e per quelli destinati ad essere installati con la base dell'apparecchio distante più di 2,5 m dal livello del suolo, sia che abbiano o non abbiano uscite multiple, che la temperatura media a qualsiasi uscita superi 125 °C;

b) il controllo per surriscaldamento non deve intervenire durante il normale funzionamento ciclico dell'apparecchio, per esempio come conseguenza del funzionamento di un termostato ambiente o di un altro controllo;

c) la stabilità di fiamma deve essere soddisfacente durante la prova.

Inoltre, quando viene effettuata la prova secondo il metodo descritto in 6.3.6.2, l'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta per evitare:

d) una condizione di pericolo;

e) qualsiasi danno all'apparecchio.

5.1.7 Ciclaggio termico dello scambiatore di calore

Quando la prova viene effettuata secondo il 6.3.7:

a) al termine di ogni serie di 2 000 cicli di funzionamento, il bruciatore deve funzionare correttamente quando è in funzione il ventilatore di distribuzione dell'aria e, ad un esame visivo dello scambiatore di calore (senza rimuoverlo dall'apparecchio) non devono esserci nello scambiatore stesso rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo;

b) al termine di 5 000 cicli di funzionamento, non devono esserci nello scambiatore di calore rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo.

5.1.8 Efficacia del pre-lavaggio (vedere 4.4.2.2)

Quando la prova viene effettuata in condizioni di aria calma come specificato in 6.3.8, il pre-lavaggio deve essere tale che il volume di aria disponibile per la combustione sia almeno 5 volte maggiore del volume del circuito di combustione.

5.1.9 Resistenza alle intemperie

Quando la prova viene effettuata nelle condizioni di cui in 6.3.9, un apparecchio progettato per l'installazione all'aperto deve continuare a funzionare normalmente, con il bruciatore principale e i bruciatori di accensione normalmente funzionanti.

Inoltre, con i portelli o i pannelli di accesso in posizione, non si deve accumulare acqua in alcuna parte dell'apparecchio in modo tale da compromettere il normale funzionamento dello stesso.

5.2 Rendimento

Il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, determinato alla portata termica nominale, non deve essere minore dell'84%, quando viene misurato secondo 6.4.1 a 6.4.5.

Se l'apparecchio ha un controllo di tipo modulante oppure di tipo alto/basso, quando la misurazione viene effettuata secondo 6.4.6, il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima, deve essere tale che:

$$\eta_{min} \geq \eta_n - \frac{10\ (Q_n - Q_{min})}{Q_n} \text{ in } \%$$

dove:

η_{min} è il rendimento con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima;

η_n è il rendimento determinato alla portata termica nominale;

Q_n è la portata termica alla portata nominale;

Q_{min} è la portata termica alla portata minima.

In nessuna circostanza η_{min} deve essere minore del 79%.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono previsti per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi di questa norma è verificare che il funzionamento di un apparecchio sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali esso è stato progettato, con l'uso di eventuali organi di regolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nei prospetti 6 e 7. I valori riportati nel prospetto 6, misurati ed espressi a 15 °C, sono ottenuti mediante la ISO 6976:1991.

6.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas usati per le prove deve essere il più vicina possibile a quella del prospetto 6. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le seguenti regole:

a) l'indice di Wobbe del gas usato per le prove deve essere compreso entro il ± 2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include l'errore dovuto agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

Azoto	N_2	percentuale in volume 99%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 sotto l'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore di 2%
Idrogeno	H_2	percentuale in volume 99%	
Metano	CH_4	percentuale in volume 95%	
Propilene	C_3H_6	percentuale in volume 95%	
Propano	C_3H_8	percentuale in volume 95%	
Butano[6]	C_4H_{10}	percentuale in volume 95%	

Comunque, questi requisiti non sono obbligatori per ognuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Si può pertanto utilizzare, per fare una miscela, con un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

prospetto 6 **Caratteristiche dei gas di prova[1]** Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 N_2 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617

1) Per i gas usati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.

segue nella pagina successiva

6) È consentita una miscela di iso-butano e n-butano.

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	*d*
continua dalla pagina precedente								
Gas della terza famiglia[3]								
Gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50[4]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma Gas limite di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

3) Vedere anche prospetto 7.
4) Qualsiasi miscela isobutano è permessa.

Il potere calorifico dei gas di prova della terza famiglia, espresso in MJ/m³ nel prospetto 6, può anche essere espresso in MJ/kg, come indicato nel prospetto 7.

prospetto 7 **Poteri calorifici per i gas di prova della terza famiglia**

Designazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

Inoltre, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo E, può essere usato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta di propano o di azoto a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore dato nel prospetto, per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere usato un altro gas come base invece del metano:
    - per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere usato un gas naturale del gruppo H;
    - per i gas limite G 27 e G 231 può essere usato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
    - per il gas limite G 26 può essere usato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere indice di Wobbe compreso entro ± 2% del valore dato nel prospetto 6 per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 6.

6.1.3 Conduzione delle prove

6.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove descritte nei punti:

6.3.2 Portate termiche
6.3.3 Temperature limite
6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
6.3.5 Combustione

devono essere come specificato in 6.1.1 e prodotti conformemente a 6.1.2.

Per le prove descritte in altri punti è ammissibile, allo scopo di facilitare le prove, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ± 5% del valore del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas appartenenti a diversi gruppi o famiglie, vengono utilizzati gas di prova scelti tra quelli stabiliti nel prospetto 6 e secondo i requisiti di cui in 6.1.5.1. I gas scelti, per ogni categoria di apparecchio, sono riportati nel prospetto 8.

prospetto 8 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchio**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31,G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

Nota - Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

6.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che tutte le prove richieste siano eseguite, l'apparecchio deve essere munito degli appropriati ugelli idonei (iniettori) corrispondenti alla famiglia o al gruppo cui appartiene il gas di prova specificato (vedere prospetto 8). Tutti i regolatori di portata del gas vengono regolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando l'appropriato/i gas di riferimento (vedere 6.1.5.1) e la/le corrispondente/i pressione/i normale/i indicata/e in 6.1.4. Questa regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni indicate in 4.1.1.

6.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando è necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.2.3 e 6.1.3.2.4) le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare a scopo di prova devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non altrimenti specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.2.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, deve essere garantito che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ± 2% del valore specificato (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere calcolata secondo 6.3.2 e con l'apparecchio alimentato con l'/gli appropriato/i gas di riferimento.

6.1.3.2.4 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale con tolleranza di ± 2% è necessario usare una pressione di alimentazione, p, diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove da condurre normalmente alle pressioni massima o minima p_{min} e p_{max} devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

6.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova cioè le pressioni richieste al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio, sono riportate nei prospetti 9 e 10.

Queste pressioni e i corrispondenti iniettori vengono utilizzati secondo le condizioni nazionali particolari, riportate nelle appendici A e J, per il Paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 9 **Pressioni di prova senza coppia di pressioni** 1)

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
1a famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
2a famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2a famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2a famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
3a famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29 2)	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3a famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

1) Per pressioni di prova corrispondenti a gas distribuiti nazionalmente o localmente, vedere prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

prospetto 10 **Pressioni di prova con coppia di pressioni**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
2a famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17 2)	25
	G 231	(25 1))	17 2)	30
3a famiglia: 3+ (Coppia 28-30/37)	G 30	29 3)	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3a famiglia: 3+ (Coppia 50-67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'uso di gas a basso indice di Wobbe, ma in linea di principio non vengono effettuate prove a questa pressione.
2) Vedere appendice J.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 Procedimenti di prove

6.1.5.1 Prove che richiedono l'uso di gas di riferimento

Le prove specificate nei punti:

6.3.2 Portate termiche
6.3.3 Temperature limite
6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
6.3.5 Combustione

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento adeguati al Paese in cui l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni riportate in A.1.

Le altre prove vengono effettuate con uno soltanto dei gas di riferimento relativi alla categoria di apparecchi (vedere 6.1.1), ad una delle pressioni normali di prova richieste in 6.1.4, per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle stabilite dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato di idoneo/i iniettore/i.

6.1.5.2 Prove che richiedono l'uso dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con i gas limite appropriati per la categoria di apparecchi (vedere prospetto 8) e con l'/gli iniettore/i e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo o della famiglia di gas, cui ogni gas limite appartiene.

6.1.6 Condizioni generali di prova

I seguenti punti sono generalmente applicabili, se non diversamente specificato in punti particolari.

6.1.6.1 Locale di prova

L'apparecchio viene installato in un locale ben ventilato, privo di correnti d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Nota È ammissibile una tolleranza di temperatura più ampia purché si possa tenere conto dell'effetto che ha sui risultati della prova.

6.1.6.2 Evacuazione dei prodotti della combustione

Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Gli apparecchi con raccordo di evacuazione verticale devono essere sottoposti a prova con l'altezza minima del raccordo verticale a valle dell'interruttore di tiraggio specificata dal costruttore. Il raccordo deve avere lo stesso diametro nominale del raccordo di uscita. Gli apparecchi con raccordo di evacuazione orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un raccordo verticale; dopodiché il raccordo verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il raccordo verticale deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non altrimenti specificato, il condotto non deve essere coibentato.

Gli apparecchi devono essere sottoposti a prova con il raccordo di diametro minimo, come specificato nelle istruzioni di installazione. Se il raccordo è stato adattato per un altro Paese, la modifica richiesta deve implicare soltanto un aumento del diametro del raccordo.

Apparecchi di tipo B_{14}, B_{22} e B_{23}

Gli apparecchi previsti per essere dotati di raccordo con terminale a muro devono essere provati con un raccordo che abbia lo stesso diametro del raccordo di evacuazione e la resistenza equivalente massima indicata dal costruttore.

Gli apparecchi previsti per essere dotati di raccordo di evacuazione verticale, devono essere sottoposti a prova come segue:

a) gli apparecchi con raccordo di evacuazione verticale devono essere installati con 1 m di raccordo verticale, oppure con la lunghezza minima specificata dal costruttore, avente lo stesso diametro del raccordo di evacuazione;

b) gli apparecchi con raccordo di evacuazione orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un raccordo verticale; dopodiché il raccordo verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il raccordo deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non altrimenti specificato, il condotto non deve essere coibentato.

Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio collegato alla massima resistenza equivalente, specificata nelle istruzioni del costruttore, dei condotti di alimentazione dell'aria e di evacuazione dei prodotti della combustione. Le istruzioni devono essere fornite dal costruttore. Non deve essere installata alcuna protezione di estremità. Se necessario, un condotto telescopico esterno può essere sigillato secondo le istruzioni del costruttore.

Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate utilizzando condotti di alimentazione dell'aria e di evacuazione di prodotti della combustione, con la massima e la minima resistenza equivalente, specificata nelle istruzioni del costruttore. Le istruzioni devono essere fornite dal costruttore.

Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio collegato ad un sistema di condotti di prova per l'ingresso dell'aria comburente e l'uscita dei prodotti della combustione con lunghezza di ogni condotto di prova pari a 1 m (vedere figura 1).

L'uscita dei prodotti della combustione deve essere dotata di un orifizio calibrato regolabile (vedere figura 2) all'uscita (vedere figura 1).

6.1.6.3 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, con particolare riferimento alle distanze minime dichiarate intorno all'apparecchio.

6.1.6.4 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi regolabili, agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.6.5 Alimentazione elettrica

L'apparecchio viene alimentato alla tensione elettrica nominale, se non diversamente specificato nei relativi punti.

6.1.6.6 Apparecchi con organo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi progettati per essere dotati di un organo di adeguamento al carico termico, tutte le prove vengono eseguite alla portata termica nominale massima e minima.

6.1.6.7 Funzionamento modulante e del tipo alto/basso

Per gli apparecchi con funzionamento modulante o del tipo alto/basso, le prove vengono effettuate alla portata termica nominale, se non diversamente specificato nella prova particolare.

6.2 Costruzione e progettazione

6.2.1 Sistemi di comando automatico del bruciatore (dispositivi di comando manuale)

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e alimentato con un opportuno gas di riferimento (vedere prospetto 8) alla portata termica nominale secondo 6.1.3.2.1. Il dispositivo di avviamento viene azionato manualmente 10 volte, cioè una volta ogni 5 s.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.2.9.2.2.

6.2.2 Tempo di apertura all'accensione

Con l'apparecchio a freddo, l'alimentazione del gas viene aperta e il bruciatore di accensione viene acceso. Dopo 20 s dall'accensione del bruciatore di accensione, l'intervento manuale viene sospeso e viene verificato che il bruciatore di accensione rimanga acceso.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.5.1.1.

6.2.3 Tempo di sicurezza allo spegnimento

Con l'apparecchio in condizioni di funzionamento, isolare l'alimentazione del gas al bruciatore principale. Misurare l'intervallo di tempo tra l'istante in cui il bruciatore principale viene spento e quello in cui viene dato il segnale per la chiusura della valvola. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.5.1 e 4.5.2.

6.2.4 Tempo di sicurezza

Isolare l'alimentazione del gas all'apparecchio. Tentare di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore e misurare il tempo intercorso tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola. Confrontare questo intervallo con il tempo di sicurezza specificato dal costruttore.

Per gli apparecchi con sistemi di comando automatici che consentono la ripetizione del ciclo, il comando automatico deve andare in blocco permanente dopo il numero di tentativi di ripetizione del ciclo specificato dal costruttore.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.6.1.2, 4.6.2, 4.7.1.2 e 4.7.2.2.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Tenuta

6.3.1.1 Tenuta del circuito gas

Per gli apparecchi che utilizzano soltanto gas della prima e/o della seconda famiglia, le prove vengono effettuate con una pressione di ingresso dell'aria di 50 mbar; comunque la valvola di ingresso viene sottoposta a prova con una pressione dell'aria di 150 mbar. Per gli apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia, tutte le prove vengono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar.

Tutti i regolatori di pressione devono essere bloccati nella posizione di massima apertura, in modo da evitare danni.

La conformità con i requisiti di cui in 5.1.1.1 viene verificata in ciascuna delle seguenti condizioni:

a) la tenuta di ogni valvola dell'alimentazione del gas principale, viene verificata a turno nella posizione di chiusura, con tutte le altre valvole aperte;
b) con tutte le valvole del gas aperte e gli iniettori per tutti i bruciatori di accensione e i bruciatori principali sigillati oppure, in alternativa, con gli iniettori rimossi e i fori sigillati.

Se la progettazione di qualsiasi bruciatore di accensione è tale che l'uscita del gas non può essere sigillata, questa prova viene effettuata con il percorso gas al bruciatore di accensione sigillato in un opportuno punto. In questo caso, viene effettuata anche una prova supplementare, utilizzando una soluzione saponata, per verificare che non vi siano perdite dal percorso gas a valle della sezione precedentemente sottoposta a prova, quando il bruciatore di accensione funziona alla normale pressione di esercizio.

Per la determinazione della portata di perdita, viene utilizzato un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita e che è di una precisione tale per cui l'errore nella determinazione non è maggiore di 0,01 dm^3/h.

Queste prove vengono effettuate per la prima volta quando l'apparecchio viene consegnato e nuovamente, alla fine di tutte le prove previste dalla norma, dopo aver smontato e rimontato per 5 volte le parti del circuito gas che hanno giunzioni a tenuta di gas, il cui smontaggio è previsto nelle istruzioni del costruttore.

6.3.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

6.3.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un camino come descritto in 6.1.6.2. La prova viene eseguita con uno dei gas di riferimento della categoria pertinente, alla portata termica nominale e in condizioni di aria calma e di assenza di corrente d'aria.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una piastra a punto di rugiada. Ciò viene effettuato come descritto nei successivi 6.3.1.2.1.1 e 6.3.1.2.1.2.

6.3.1.2.1.1 Apparecchiatura di prova

Sono adatte le seguenti due tipologie di piastra a punto di rugiada:

a) piastra a sezione trasversale rettangolare, raffreddata ad acqua, placcata con cromo o rodio (vedere figura 3). La lunghezza totale richiesta della piastra dipende dalla conformazione dell'apparecchio;

   oppure

b) tubo a sezione trasversale circolare o altra simile adatta, raffreddato ad acqua, placcato con cromo o rodio, di diametro di 12 mm circa.

Una caratteristica essenziale del rivelatore è che esso non deve influenzare l'apparecchio in nessun modo, che possa provocare perdite quando esso è in posizione; esso può, quindi, dover essere conformato per adattarsi alla forma della zona considerata. Un altro requisito è che non deve essere collocato in modo da dare origine ad un aumento consistente della superficie di prova.

Il rivelatore deve essere lucidato, ma non con pulitori metallici contenenti sostanze antiappannanti, e la sua superficie deve essere sgrassata chimicamente.

6.3.1.2.1.2 Metodo

Posizionare il rivelatore in modo che riveli qualsiasi perdita dalla superficie di prova e fissarlo in tale posizione.

Far defluire l'acqua da un dispositivo a pressione costante, attraverso il rivelatore di fuoriuscita, a circa 90 l/h e regolare la temperatura di ingresso dell'acqua a (11 ± 0,5) °C al di sopra del punto di rugiada dell'aria circostante. Accendere l'apparecchio nelle condizioni specificate nel precedente 6.3.1.2.1. Dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo da freddo, verificare la presenza di condensa sulla superficie del rivelatore. La presenza di condensa sul rivelatore indica la perdita di prodotti. Comunque, "sbuffi" di condensa di breve durata devono essere trascurati, purché vi siano intervalli di almeno 5 s tra ogni "sbuffo".

La condensa viene rilevata al meglio illuminando la parte inferiore del rivelatore con una lampada brillante ed effettuando l'osservazione da un lato rispetto all'angolazione di visuale, per tutta la lunghezza dei rivelatore. È vantaggioso posizionare una superficie nera in modo che essa si rifletta sulla superficie lucidata del rivelatore.

Nei casi dubbi, comunque, si raccomanda che le perdite siano rivelate con una sonda di campionamento collegata ad un analizzatore di CO_2. Qualsiasi strumento utilizzato deve essere sensibile ad una concentrazione di CO_2 dello 0,01%. Un aumento del livello di CO_2 al di sopra di quello ambientale, maggiore dello 0,05%, deve essere considerato non soddisfacente. Il metodo di campionamento utilizzato non deve disturbare il normale flusso dei prodotti della combustione.

6.3.1.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un camino come descritto in 6.1.6.2.

La prova viene eseguita con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale, dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo a freddo, in condizioni di aria calma e di assenza di corrente d'aria.

In queste condizioni di prova, l'uscita del camino viene progressivamente ridotta finché il bruciatore principale e, se opportuno, il bruciatore di accensione vengono spenti dall'intervento del dispositivo di verifica della presenza di aria. Nel punto di spegnimento l'aumento di pressione statica, misurato immediatamente prima dell'uscita del camino, non deve essere minore di:

a) 0,5 mbar per un apparecchio collegato ad un camino verticale, oppure

b) 0,75 mbar per un apparecchio collegato ad un camino con terminale a parete.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una piastra a punto di rugiada. Ciò viene effettuato come descritto in 6.3.1.2.1.1 e 6.3.1.2.1.2.

6.3.1.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato ad un camino avente la massima resistenza equivalente.

La prova viene eseguita con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale, dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo da freddo, in condizioni di aria calma e di assenza di corrente d'aria.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una piastra a punto di rugiada. Ciò viene effeffuato come descritto in 6.3.1.2.1.1 e 6.3.1.2.1.2.

6.3.1.2.4 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato ad un camino come descritto in 6.1.6.2.

Il terminale viene sigillato, qualsiasi apertura di accensione viene chiusa e l'ingresso del gas al bruciatore principale e a tutti i bruciatori di accensione viene bloccato.

L'aria viene fatta passare all'interno dell'apparecchio e la portata di aria viene registrata quando la pressione all'interno dell'apparecchio si è stabilizzata a 0,5 mbar oltre la pressione atmosferica.

Nota Un metodo adatto di sottoporre a prova l'apparecchio è quello di racchiudere il terminale in un involucro plastica in cui possono essere installati un tubo di ingresso dell'aria e un tubo collegato ad un manometro

6.3.1.2.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

L'apparecchio viene sottoposto a prova come descritto in 6.3.1.2.4, ma senza aver installato i condotti di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione.

6.3.2 Portate termiche

6.3.2.1 Generalità

Ai fini della presente norma, tutte le portate termiche vengono determinate a partire dalla portata volumetrica (V_o) o dalla portata massica (M_o), che si riferiscono alla portata ottenuta con il gas di riferimento nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar). La portata termica (Q_o) in kW è data da una delle seguenti espressioni:

$Q_o = 0,278\ M_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0,278\ M_o \cdot H_i$; oppure

$Q_o = 0,278\ V_o \cdot H_s$; oppure

$Q_o = 0,278\ V_o \cdot H_i$.

dove:

M_o è la portata massica, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h), ottenuta in condizioni di riferimento;

V_o è la portata volumetrica, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), offenuta in condizioni di riferimento;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso;

H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3) (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar), secondo il caso.

La portata volumetrica e la portata massica corrispondono ad una misura e ad un flusso di gas di riferimento, nelle condizioni di riferimento ipotizzando, in altre parole, che il gas sia secco, a 15 °C e alla pressione di 1 013,25 mbar.

In pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti, se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante la prova.

A seconda che sia determinata a partire dalla portata massica o da quella volumetrica, la portata corretta viene calcolata utilizzando le seguenti formule:

determinazione in base alla portata massica:

$$M_o = M \sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

determinazione in base alla portata volumetrica:

$$V_o = V \sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{1\,013,25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene quindi calcolata con la formula:

$M_o = 1,226\ V_o \cdot d$

dove:

- M_o è la portata massica, in condizioni di riferimento;
- M è la portata massica, ottenuta in condizioni di prova;
- V_o è la portata volumetrica, in condizioni di riferimento;
- V è la portata volumetrica, ottenuta in condizioni di prova;
- p_a è la pressione atmosferica, in millibar (mbar);
- p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar (mbar);
- t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi Celsius (°C);
- d è la densità del gas secco relativa all'aria secca;
- d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule vengono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o da quella volumetrica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_o e V_o che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

Se viene utilizzato un misuratore di gas umido (per la presenza di acqua) o se il gas utilizzato è saturo, il valore d (densità del gas secco relativa all'aria secca) viene sostituito dal valore della densità del gas umido d_h, data dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_s)\ d + 0,622\ p_s}{p_a + p}$$

dove p_s è la pressione di vapore di saturazione del gas di prova, espressa in millibar (mbar) alla temperatura t_g.

6.3.2.2 Portata termica nominale

La prova viene effettuata alla pressione specificata dal costruttore, secondo i requisiti di cui in 6.1.4.

L'apparecchio viene quindi munito di ciascuno degli iniettori prescritti e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2.1 per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico e con tutti i termostati non in funzione.

La portata termica offenuta Q_o viene confrontata con la portata termica nominale Q_n, per verificare il requisito di cui in 5.1.2.1.

6.3.2.3 Portata termica di accensione

La prova viene effettuata alla pressione specificata dal costruttore, secondo i requisiti di cui in 6.1.4, utilizzando una disposizione che consenta il funzionamento autonomo della fiamma di accensione.

L'apparecchio viene quindi munito di ciascuno degli iniettori prescritti e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2.1 per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate immediatamente dopo l'accensione della fiamma di accensione.

La portata termica ottenuta viene confrontata con la portata termica di accensione dichiarata dal costruttore, per verificare il requisito di cui in 5.1.2.2.

6.3.2.4 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Il presente punto riguarda soltanto gli apparecchi dotati di regolatori di portata che non vengono messi fuori servizio.

Prova n° 1: la portata termica viene misurata con il regolatore completamente aperto e con la minima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4, per lo specifico gas di riferimento.

Prova n° 2: la portata termica viene misurata con il regolatore completamente chiuso e con la massima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4, per lo specifico gas di riferimento.

Le prove vengono effettuate per ciascun gas di riferimento per la categoria di apparecchi, ad eccezione dei casi in cui il regolatore è stato preregolato e sigillato dal costruttore in una posizione assegnata. In questo caso, il regolatore viene considerato come non esistente.

6.3.2.5 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Se l'apparecchio è dotato di regolatore di pressione del gas regolabile, esso viene regolato, secondo necessità, per fornire la portata volumetrica corrispondente alla portata termica nominale, con il gas di riferimento alla pressione normale indicata in 6.1.4 e corrispondente a tale gas. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo. Questa prova viene effettuata per tutti i gas di riferimento con i quali il regolatore di pressione non viene messo fuori servizio. Comunque, per i gas della prima famiglia, questa verifica viene effettuata tra la pressione normale e quella massima.

6.3.2.6 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

L'apparecchio viene regolato secondo le istruzioni di installazione. Le prove vengono effettuate come descritto in 6.3.2.2 per le due posizioni estreme del dispositivo di adeguamento al carico termico.

6.3.3 Temperature limite

6.3.3.1 Generalità

L'apparecchio deve essere fatto funzionare con qualsiasi gas di riferimento, relativo alla categoria di apparecchi, alla portata termica nominale, con la minima portata di aria di circolazione specificata dal costruttore e tutti i termostati regolabili alla regolazione massima.

Nota Per i generatori di aria calda non canalizzabili, le feritoie di scarico devono essere nella posizione di massima chiusura, come marcato e specificato dal costruttore.

6.3.3.2 Temperatura delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate in normale utilizzo

Le temperature delle parti specificate in 5.1.3.1 devono essere misurate in equilibrio termico, utilizzando uno strumento avente una precisione di ± 2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto, e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.1.

6.3.3.3 Temperature delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore dell'apparecchio

La prova viene effettuata quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico.

Le temperature dei punti più caldi delle pareti laterali, della parte anteriore e di quella superiore dell'apparecchio vengono misurate utilizzando mezzi adeguati, aventi una precisione di ± 2 K, per esempio termocoppie di contatto, e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.2.

6.3.3.4 Temperature dei componenti

Le temperature dei componenti vengono misurate quando viene raggiunto l'equilibrio termico nella prova descritta in 6.3.3.2 e dopo che l'apparecchio è stato spento alla fine della prova e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.3.3.

Le temperature dei componenti vengono misurate per mezzo di termocoppie applicate, che hanno giunzioni termoelettriche, con una precisione di ± 2 K. Possono essere utilizzati dispositivi alternativi aventi una precisione equivalente.

Comunque, se un componente elettrico è intrinsecamente in grado di provocare un aumento di temperatura (per esempio le valvole automatiche di chiusura), la temperatura del componente stesso non viene misurata. In questo caso, vengono collocate termocoppie o dispositivi alternativi per misurare la temperatura dell'aria intorno al dispositivo.

Le misure di temperatura dei componenti sono considerate soddisfacenti se:

$t_m \leq t_s + t_a - 25\ °C$

dove:

t_m è la massima temperatura misurata nella prova, in gradi Celsius (°C);

t_s è la massima temperatura specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius (°C);

t_a è la temperatura ambiente del locale, in gradi Celsius (°C).

Nota Se la massima temperatura del componente è stata specificata per una temperatura ambiente diversa da 25 °C, deve essere usata quest'ultima.

6.3.3.5 Temperature dell'avvolgimento del motore del ventilatore

L'apparecchio viene installato secondo le condizioni di cui in 6.1.6 e viene alimentato elettricamente per mezzo di un dispositivo che consenta di variare la tensione tra l'85% del valore minimo e il 110% del valore massimo del campo di tensioni dichiarato dal costruttore, per esempio un trasformatore di tensione variabile.

La prova viene effettuata in aria calma e con l'apparecchio regolato alla portata termica nominale, utilizzando un adeguato gas di riferimento (vedere prospetto 8). La tensione viene regolata al valore più sfavorevole compreso tra i limiti sopra citati.

Le misurazioni di temperatura vengono effettuate quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico e dopo che l'apparecchio è stato spento dai normali mezzi di controllo e viene verificata la conformità con i requisiti di cui in 5.1.3.4.

La resistenza degli avvolgimenti viene misurata il più velocemente possibile dopo lo spegnimento e successivamente a brevi intervalli, in modo che possa essere tracciata una curva che rappresenti l'andamento della resistenza nel tempo, a partire dallo spegnimento, per determinare il valore massimo della resistenza.

L'aumento di temperatura degli avvolgimenti viene calcolato con la formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

dove:

Δt è l'aumento di temperatura, in kelvin (K);

R_1 è la resistenza all'inizio della prova, in ohm (Ω);

R_2 è la resistenza massima alla fine della prova, in ohm (Ω);

t_1 è la temperatura ambiente all'inizio della prova, in gradi Celsius (°C);

t_2 è la temperatura ambiente alla fine della prova, in gradi Celsius (°C);

C è una costante, che per il rame è pari a 234,5 °C.

6.3.4 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Queste prove vengono eseguite con l'apparecchio a freddo e in equilibrio termico, se non diversamente specificato.

6.3.4.1 Accensione e interaccensione

6.3.4.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

6.3.4.1.11 Prove

Prova n° 1

L'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento e gas limite (vedere prospetto 8) alla pressione normale, secondo 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore, avvengano correttamente.

La prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n° 2

Per questa prova le regolazioni iniziali del bruciatore e del bruciatore di accensione non vengono modificate, e l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, con la pressione all'ingresso dell'apparecchio ridotta al valore piu basso tra il 70% della pressione normale e la minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore, avvengano correttamente.

La prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

Prova n° 3

Senza modificare le regolazioni iniziali del bruciatore o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con gli opportuni gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore, avvengano correttamente.

La prova viene ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso fornite dal costruttore.

6.3.4.1.12 Riduzione della fiamma del bruciatore di accensione

Questa prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8) alla portata termica nominale.

La portata di gas del bruciatore di accensione viene quindi ridotta al minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale.

La necessaria riduzione della portata di gas al bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se esiste, oppure, se ciò non è possibile,
- mediante un regolatore appositamente inserito nell'alimentazione di gas al bruciatore di accensione.

Viene quindi verificata la corretta accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione.

Se un bruciatore di accensione ha diverse aperture che possono rimanere bloccate, la prova viene effeffuata con tutti gli orifizi del bruciatore di accensione bloccati, eccetto quello che produce la fiamma che riscalda il dispositivo di sorveglianza di fiamma.

6.3.4.1.2 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del gas del br

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 8) alla portata termica nominale.

Accendere l'apparecchio con la valvola gas automatica a valle sulla linea del gas principale, mantenuta aperta forzatamente.

6.3.4.1.3 Apparecchi con accensione automatica

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 8) alla portata termica nominale.

Viene verificata l'accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se esso viene acceso direttamente. La prova viene ripetuta, ritardando progressivamente l'accensione fino ad un massimo del 25% in più del tempo di sicurezza dichiarato dal costruttore.

Per ritardare l'accensione è generalmente necessario prevedere un comando indipendente per le valvole automatiche di chiusura del gas principale o del gas di accensione e per il funzionamento del dispositivo di accensione. Una adeguata soluzione è quella di fornire una tensione di alimentazione, indipendente dal sistema di comando automatico del bruciatore, alla o alle relative valvole del gas e al dispositivo di accensione.

Nota Per ragioni di sicurezza, il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato gradualmente.

6.3.4.1.4 Condizioni speciali

6.3.4.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 8), alla corrispondente pressione normale (vedere prospetti 9 e 10). Esso viene collegato ad un camino di scarico avente lo stesso diametro nominale del collegamento del camino, e rettilineo per un tratto non minore di 10 diametri, immediatamente al di sopra dell'interruttore di tiraggio. Vengono applicate correnti d'aria verso il basso fino a 3 m/s attraverso il camino, utilizzando una opportuna apparecchiatura di tiraggio verso il basso (vedere figura 4).

Una seconda prova viene effettuata con il camino di scarico bloccato.

6.3.4.1.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}

L'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.1.2.2. Comunque, per apparecchi con bruciatore di accensione ad accensione manuale, la riduzione dell'uscita dello scarico viene continuata finché lo scarico non è completamente bloccato. Inoltre, la riduzione dell'uscita dello scarico viene effettuata gradualmente in modo da poter verificare i requisiti di cui in 5.1.4.1.4.2 e 5.1.4.2.2.2.

6.3.4.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

L'apparecchio viene installato sull'apparecchiatura descritta nella figura 5, con le lunghezze dei condotti dell'alimentazione di aria e dei prodotti della combustione aventi la minima resistenza equivalente, specificata nelle istruzioni del costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con un opportuno gas di riferimento secondo il prospetto 8 e regolato in modo da ottenere la portata termica nominale.

Vengono quindi effettuate tre serie di prove:

Serie 1

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a raffiche di vento di differente velocità, nei tre piani seguenti:

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato, con incrementi di 15°, tra 0° e 90° compresi. Se il terminale non è simmetrico rispetto all'asse verticale, le prove vengono effettuate con incrementi di 15° tra 0° e 180° compresi.

Le prove vengono effettuate a tre diverse velocità del vento: 2,5 m/s, 5 m/s e 10 m/s.

In ciascuna di queste 63 condizioni (117 in caso di asimmetria) viene effettuata una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ciascuno dei tre piani di incidenza, vengono registrate le tre combinazioni di velocità del vento e di angolo di incidenza, che producono la piu bassa concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione.

Serie 2

Per ognuna delle nove combinazioni registrate durante la serie 1, viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esistente e quindi il bruciatore principale, per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

Serie 3

Le serie 1 e 2 vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai controlli, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.1.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

L'apparecchio viene installato sull'apparecchiatura descritta nelle figure 6 e 7, con le lunghezze dei condotti dell'alimentazione di aria e dei prodotti della combustione, aventi la minima resistenza equivalente specificata nelle istruzioni del costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento, secondo il prospetto 8, e regolato in modo da ottenere la portata termica nominale.

Vengono quindi effettuate tre serie di prove:

Serie 1

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a raffiche di vento di differente velocità nei tre piani seguenti:

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 20° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 45° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato tra 0° e 90° compresi, con prove intermedie effettuate a 35° e a 70°. Inoltre, se il terminale è adatto all'uso su tetti in pendenza, le prove vengono ripetute con la superficie di prova inclinata di 25° e di 55° (vedere figura 7).

Le prove vengono effettuate a cinque diverse velocità del vento: 0,5 m/s, 1,5 m/s, 2,5 m/s, 5 m/s e 10 m/s.

In ciascuna di queste condizioni viene effettuata una verifica a vista:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale alla portata di accensione nominale;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione (e del bruciatore principale quando funzionano contemporaneamente).

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ogni combinazione di velocità del vento e di angolo di incidenza vengono registrate le concentrazioni di CO e CO_2 nei prodotti della combustione.

Serie 2

Per ognuna delle nove combinazioni che hanno dato la più bassa concentrazione di CO_2 durante la serie 1, viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esiste, e quindi il bruciatore principale, per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

Serie 3

Le serie 1 e 2 vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai controlli, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.4.2 Stabilità di fiamma

6.3.4.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di calma)

Prova n° 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente con l'appropriato gas di ritorno di fiamma e la pressione viene ridotta, all'ingresso dell'apparecchio, alla minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente, secondo le istruzioni fornite dal costruttore.

Prova n° 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione viene aumentata, all'ingresso dell'apparecchio, alla massima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente, secondo le istruzioni del costruttore.

Per gli apparecchi di tipo C_6, le prove sopra riportate devono essere effettuate con l'orifizio calibrato nel sistema di condotti di prova (vedere figura 1), preregolato per simulare la minima resistenza possibile nel sistema di condotti, indicata dal costruttore dell'apparecchio. La prova viene quindi ripetuta con l'orifizio calibrato preregolato, per simulare la massima resistenza nel sistema di condotti, indicata dal costruttore dell'apparecchio.

6.3.4.2.2 Condizioni speciali (apparecchi di tipo B_{12} e B_{13})

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale e viene sottoposto, a livello del bruciatore, ad una corrente d'aria di 2 m/s, con diametro minimo (o minima dimensione della sezione trasversale se la corrente d'aria non è circolare) di 0,5 m.

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale e viene spostato attraverso uno o più (a discrezione del laboratorio di prova) angoli di incidenza all'interno di un angolo completo di 360° intorno all'apparecchio, con il centro del cerchio che passa attraverso i due piani verticali di simmetria dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con il bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione accesi insieme e, se opportuno, soltanto con il bruciatore di accensione acceso. Durante la prova, qualsiasi apertura di accensione rimane chiusa.

La prova viene ripetuta alla minima portata prevista dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

Durante la prova, vengono prese precauzioni per proteggere l'interruttore di tiraggio dagli effetti del vento.

6.3.4.2.3 Condizioni speciali per gli apparecchi progettati per l'installazione all'aperto

6.3.4.2.3.1 L'apparecchio viene sottoposto a prova come descritto in 6.3.4.2.2, soltanto alla pressione normale, con una corrente d'aria di 10 m/s direttamente sull'apparecchio.

Una protezione, abbastanza ampia da coprire l'uscita del ventilatore, viene collocata a valle del ventilatore e tra il ventilatore stesso e l'apparecchio.

Immediatamente dopo l'accensione dell'apparecchio, la protezione viene rimossa per periodi di 3 s, in modo che si creino delle raffiche di vento. Questa prova viene ripetuta ad intervalli di 30° intorno all'apparecchio, nel piano orizzontale.

6.3.4.2.3.2 L'apparecchio viene installato secondo le condizioni di cui in 6.1.6, utilizzando l'opportuno gas di riferimento (vedere prospetto 8).

Utilizzando l'apparecchiatura descritta in 6.3.4.2.2, l'apparecchio viene sottoposto ad un vento con velocità orizzontale di 10 m/s, centrato sul terminale. L'apparecchio viene ruotato lentamente intorno ad un asse verticale rispetto al ventilatore, e vengono osservate le fiamme. La rotazione dell'apparecchio viene arrestata nelle posizioni dell'apparecchio in cui, in seguito a controllo, sembra esservi la massima interferenza di fiamma.

L'apparecchio viene spento e lasciato raffreddare a temperatura ambiente del locale.

Una protezione, abbastanza ampia per coprire l'uscita del ventilatore, viene posizionata tra il ventilatore e il terminale.

Immediatamente dopo l'accensione dell'apparecchio, la protezione viene rimossa per periodi di 3 s, in modo che si creino delle raffiche di vento. Le fiamme vengono osservate un'altra volta.

Vengono effettuate prove con correnti ascendenti e discendenti come per le correnti orizzontali, eccetto per il fatto che la corrente è continua e inclinata di 45° rispetto al piano orizzontale, verso l'alto e verso il basso.

Tutte le prove sopra citate vengono ripetute con il terminale sottoposto a correnti orizzontali, ascendenti e discendenti, con velocità di 5 m/s e 2,5 m/s.

6.3.5 Combustione

6.3.5.1 Installazione di prova

Se non diversamente specificato, gli apparecchi vengono installati come descritto in 6.3.5.1.1, 6.3.5.1.2, 6.3.5.1.3 e 6.3.5.1.4, secondo il caso.

6.3.5.1.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Gli apparecchi di tipo B_{12} e B_{13} vengono installati secondo 6.1.6.2.

6.3.5.1.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{22} e B_{23}

Questi apparecchi vengono installati come segue:

a) un apparecchio destinato ad essere collegato ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione con terminale a muro, deve essere collegato a turno ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione avente la massima e la minima resistenza equivalente dichiarata dal costruttore;

b) un apparecchio destinato ad essere collegato ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione verticale con terminale sporgente dal livello del tetto, deve essere collegato a turno ad un condotto di altezza pari ad 1 m, o dell'altezza minima specificata dal costruttore, e ad un condotto avente la massima resistenza equivalente dichiarata dal costruttore.

6.3.5.1.3 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Questi apparecchi vengono installati secondo 6.1.6.2, ma con un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione avente la massima resistenza specificata dal costruttore.

6.3.5.1.4 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Gli apparecchi di tipo C_{62} e C_{63} vengono installati secondo 6.1.6.2.

6.3.5.2 Procedimento di prova

L'apparecchio viene regolato inizialmente alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.

I prodotti della combustione devono essere raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando una opportuna sonda di campionamento (vedere figure 8, 9, 10 e 11, secondo il caso).

Per tutte le prove, il campione deve essere preso quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico, mentre funziona nelle condizioni specificate.

Le concentrazioni di monossido di carbonio, CO, anidride carbonica, CO_2 e ossigeno, O_2, secondo il caso, vengono misurate con un metodo avente precisione compresa entro il ± 6% della lettura.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}}$$

dove:

$V_{CO,N}$ è la percentuale di CO, nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2,N}$ è la percentuale calcolata di CO_2, nei prodotti della combustione secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e $V_{CO_2,M}$ sono le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica, rispettivamente misurate nel campione durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità.

I valori di $V_{CO_2,N}$ sono indicati nel prospetto 11 per i gas di prova.

prospetto 11 **Valori di $V_{CO_2,N}$**

Designazione del gas	$V_{CO_2,N}$
G 110	7,6
G 20	11,7
G 21	12,2
G 25	11,5
G 26	11,8
G 30	14,0
G 31	13,7

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} V_{CO,M}$$

dove:

$V_{O_2,M}$ e $V_{CO,M}$ sono le concentrazioni rispettivamente di ossigeno e monossido di carbonio misurate nel campione, entrambe espresse in per cento.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando essa fornisce una precisione maggiore della fommula basata sulla concentrazione di CO_2.

6.3.5.3 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Le seguenti prove vengono effettuate in condizioni di aria calma.

6.3.5.3.1 Prova n° 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8) secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4.

6.3.5.3.2 Prova n° 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8) secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale e la pressione minima indicata in 6.1.4.

6.3.5.3.3 Prova n° 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, il gas di riferimento viene sostituito con gli appropriati gas limite di combustione incompleta, e la pressione ali'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.5.1.

Se necessario, i gas limite di combustione incompleta vengono successivamente sostituiti dagli appropriati gas limite di formazione di fuliggine, e l'apparecchio viene fatto funzionare per 3 cicli di 30 min acceso e 30 min spento. Dopo la prova, l'apparecchio viene controllato per rilevare eventuali depositi carboniosi nello scambiatore di calore.

6.3.5.3.4 Prova n° 4

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8) secondo la categoria e fatto funzionare alla portata termica nominale.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato elettricamente con una tensione pari all'85% del valore minimo, e quindi ad una tensione pari al 110% del valore massimo del campo di tensioni indicato dal costruttore.

6.3.5.3.5 Prova n° 5

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8) secondo la categoria e fatto funzionare alla portata termica nominale.

Ai fini di questa prova, il solo ventilatore dell'aria comburente viene alimentato elettricamente per mezzo di un idoneo dispositivo che consente di variare la tensione.

Con l'apparecchio funzionante in equilibrio termico, ridurre gradualmente la tensione al ventilatore, finché il gas non viene interrotto dal controllo di mancato flusso d'aria. Prelevare un campione dei prodotti della combustione fino all'istante in cui l'alimentazione di gas viene interrotta.

6.3.5.4 Condizioni speciali

6.3.5.4.1 Apparecchi di tipo B_{12} e B_{13}

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8), secondo la categoria, e fatto funzionare alla portata termica nominale.

Una prima prova viene effettuata con il condotto di scarico bloccato.

Una seconda prova viene effettuata applicando una corrente d'aria continua verso il basso di 3 m/s e successivamente di 1 m/s all'interno del camino di prova, utilizzando una idonea apparecchiatura di tiraggio verso il basso (vedere figura 4).

I prodotti della combustione vengono raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un idoneo dispositivo collocato all'interno dell'interruttore di tiraggio.

6.3.5.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e collegato ad un camino di scarico come descritto in 6.1.6.2. La prova viene condotta con ognuno dei gas di riferimento, adatti alla categoria di apparecchi, forniti alla pressione normale.

Una volta che l'equilibrio termico è stato raggiunto, l'uscita del camino di scarico viene progressivamente ridotta finché il bruciatore principale viene spento dall'intervento del dispositivo di verifica della presenza di aria. Il campionamento dei prodotti della combustione viene effettuato durante il periodo in cui l'uscita del camino di scarico viene ristretta.

I prodotti della combustione vengono raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un idoneo dispositivo collocato all'interno dell'interruttore di tiraggio.

6.3.5.4.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8), secondo la categoria, e viene fatto funzionare alla pressione normale.

Un apparecchio destinato ad essere utilizzato con un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione con terminale a muro, deve essere sottoposto a prova come di seguito indicato, una volta raggiunte le condizioni di equilibrio termico:

a) con l'apparecchio collegato ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, avente la massima resistenza equivalente prevista dal costruttore, l'uscita del condotto viene progressivamente ridotta finché il gas non viene interrotto dal dispositivo di verifica della presenza di aria;

b) applicando un'aspirazione all'uscita del condotto di scarico, in modo da ridurre la pressione all'uscita dell'apparecchio a 0,5 mbar in meno di quella prodotta da un condotto di scarico avente la minima resistenza equivalente prevista dal costruttore.

Un apparecchio destinato ad essere utilizzato con un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione verticale con terminale sporgente dal tetto, deve essere sottoposto a prova come di seguito indicato, una volta raggiunte le condizioni di equilibrio termico:

c) con l'apparecchio collegato ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, avente la massima resistenza equivalente prevista dal costruttore, l'uscita del condotto viene progressivamente ridotta finché il gas non viene interrotto dal dispositivo di verifica della presenza di aria;

d) applicando un'aspirazione all'uscita del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, in modo da ridurre la pressione all'uscita dell'apparecchio a 0,5 mbar in meno di quella prodotta da un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione avente la minima resistenza equivalente prevista dal costruttore.

6.3.5.4.4 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Il campionamento dei prodotti della combustione viene effettuato nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.4.3, utilizzando un condotto per l'aria comburente e per i prodotti della combustione avente la massima resistenza equivalente specificata dal costruttore. Viene determinata la media dei nove valori più elevati di CO registrati in 6.3.4.1.4.3 e ne viene verificata la conformità con il requisito di cui in 5.1.5.2.4.

6.3.5.4.5 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Il campionamento dei prodotti della combustione viene effettuato nelle condizioni di prova indicate in 6.3.4.1.4.4, utilizzando un condotto per l'aria comburente e per i prodotti della combustione avente la massima resistenza equivalente specificata dal costruttore. Viene determinata la media dei nove valori più elevati di CO registrati in 6.3.4.1.4.4 e ne viene verificata la conformità con il requisito di cui in 5.1.5.2.5.

6.3.5.4.6 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

6.3.5.4.6.1 Funzionamento con ricircolo dei prodotti della combustione

Il condotto di ingresso dell'aria comburente del sistema di condotti di prova, viene dotato di una curva che possa essere ruotata di 360° (vedere figura 12). La curva viene posizionata in modo che i prodotti della combustione siano convogliati verso il condotto di ingresso dell'aria comburente.

Con il condotto di uscita dei prodotti della combustione senza riduzione, l'apparecchio viene fatto funzionare in condizioni normali alla portata nominale di distribuzione dell'aria. All'equilibrio termico, il condotto di uscita dei prodotti della combustione viene ridotto, per simulare la massima resistenza al flusso nel sistema di condotti specificato dal costruttore. La curva, installata sul condotto di ingresso dell'aria comburente, viene ruotata in modo che i prodotti della combustione provenienti dal condotto di uscita entrino nel condotto di ingresso, per dare una concentrazione di CO_2 nel condotto di ingresso dell'aria pari al 10% della concentrazione inizialmente misurata nel condotto di uscita dei prodotti della combustione.

6.3.5.4.6.2 Funzionamento alla minima portata di aria comburente

L'apparecchio viene fatto funzionare in condizioni normali, alla portata nominale di distribuzione dell'aria. All'equilibrio termico, l'orifizio calibrato nel sistema di condotti di prova viene preregolato per dare la portata minima attraverso l'apparecchio, necessaria ad attivare il dispositivo di verifica della presenza di aria.

6.3.5.4.6 Funzionamento sotto aspirazione

L'apparecchio viene fatto funzionare in condizioni normali, alla portata nominale di distribuzione dell'aria. All'equilibrio termico, l'orifizio calibrato nel sistema di condotti di prova viene preregolato per simulare la minima resistenza al flusso nel sistema dei condotti.

Per mezzo di un ventilatore esterno, l'apparecchio viene sottoposto ad un'aspirazione che riduce la pressione misurata nella condizione sopra citata di 0,5 mbar all'orifizio di scarico.

6.3.5.4.7 Apparecchi progettati per l'installazione all'aperto

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 8), secondo la categoria e viene fatto funzionare alla portata termica nominale.

Utilizzando l'apparecchiatura descritta in 6.3.4.2.3, l'apparecchio viene sottoposto ad una velocità del vento orizzontale di 2,5 m/s, con centro sul terminale. L'apparecchio viene lentamente ruotato intorno ad un asse verticale rispetto al ventilatore.

La prova viene ripetuta con velocità del vento di 5 m/s e 10 m/s.

Le prove sopra citate vengono ripetute con vento ascendente e discendente con un angolo di 45° rispetto all'orizzontale.

6.3.5.5 Altri inquinanti

6.3.5.5.1 Generalità

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.3.5.1.

Per gli apparecchi destinati a utilizzare gas della seconda e della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 20. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente il G 25, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 25. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 30. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 31.

L'apparecchio viene regolato alla propria portata termica nominale e, dove appropriato, alle altre portate termiche regolate dai dispositivi di controllo.

Le misurazioni di NO_x vengono effettuate quando l'apparecchio è in equilibrio termico, in conformità ai dettagli forniti nel CR 1404.

Le condizioni di riferimento per l'aria di combustione sono:

- temperatura: 20 °C;
- umidità: 10 g H_2O /kg di aria.

Se le condizioni di prova sono diverse dalle suddette condizioni di riferimento, è necessario correggere i valori di NO_x come specificato di seguito.

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0{,}02 NO_{x,m} - 0{,}34}{1 - 0{,}02(h_m - 10)}(h_m - 10) + 0{,}85\ (20 - T_m)$$

dove:

$NO_{x,0}$ è il valore di NO_x corretto alle condizioni di riferimento ed espresso in milligrammi per kilowattora (mg/kWh);

$NO_{x,m}$ è il valore di NO_x misurato a h_m e T_m in milligrammi per kilowattora (mg/kWh) nell'intervallo tra 50 mg/kWh e 300 mg/kWh;

h_m è l'umidità rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in g/kg nell'intervallo tra 5 g/kg e 15 g/kg;

T_m è la temperatura ambiente rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in °C nell'intervallo tra 15 °C e 25 °C.

I valori di NO_x misurati vengono ponderati in conformità a 6.3.5.5.2. Si verifica che il valore di NO_x ponderato non sia maggiore del valore limite dichiarato in 5.1.5.3.

Per il calcolo delle conversioni di NO_x, vedere appendice K.

6.3.5.5.2 Ponderazione

I valori di NO_x misurati vengono ponderati utilizzando le seguenti formule che tengono conto del rendimento, della capacità termica e delle caratteristiche di utilizzo dell'apparecchio.

Apparecchi con comando acceso/spento: $E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando alto/basso:

con $Q_{min} \geq 60\%$: $0{,}2 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}8 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

con $60\% > Q_{min} \geq 50\%$: $0{,}25 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}75 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

con $50\% > Q_{min} \geq 40\%$: $0{,}33 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}67 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

con $40\% > Q_{min} \geq 30\%$: $0{,}5 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}5 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

con $Q_{min} < 30\%$: $E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando progressivo:

con $Q_{min} \geq 60\%$: $0{,}2 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}8 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

con $Q_{min} < 60\%$: $0{,}2 E_{Q_n} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_n}} + 0{,}4 E_{Q_{60}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{60}}} + 0{,}4 E_{Q_{min}} \cdot \frac{9}{10} \frac{\eta_{ref}}{\eta_{Q_{min}}}$

dove:

E_{Q_n} è il valore delle emissioni alla portata termica nominale;

$E_{Q_{min}}$ è il valore delle emissioni alla portata termica minima;

$E_{Q_{60}}$ è il valore delle emissioni al 60% della portata termica nominale;

η_{ref} è il rendimento di riferimento, vale a dire il requisito di rendimento applicabile indicato in 5.2;

η_{Q_n} è il rendimento alla portata termica nominale;

$\eta_{Q_{min}}$ è il rendimento alla portata termica minima;

$\eta_{Q_{60}}$ è il rendimento al 60% della portata termica nominale.

Nota Vedere anche 5.2, dove Q_{min} è intesa come qualunque portata termica minore della portata termica no e in relazione ad essa vengono misurati sia il rendimento sia i valori delle emissioni di NO_x.

6.3.6 Dispositivo di spegnimento per surriscaldamento

6.3.6.1 Prova n° 1

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.1.6 e alimentato con un appropriato gas di riferimento alla portata termica nominale massima dichiarata dal costruttore. Qualsiasi dispositivo di controllo della temperatura dell'aria o di controllo della portata dell'aria viene reso non funzionante.

A seconda della pregettazione dell'apparecchio e dell'opportunità della prova, effettuare la prova descritta in 6.3.6.1.1, in 6.3.6.1.2 oppure in 6.3.6.1.3.

6.3.6.1.1 Apparecchi progettati per essere collegati a canali di distribuzione dell'aria ed apparecchi in cu pressione statica del flusso di aria è, per progetto, ≥ 100 Pa

Tutte le alette delle feritoie di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita. Un condotto di lunghezza 1,0 m, con la stessa sezione trasversale e le stesse dimensioni dell'uscita dell'apparecchio, deve essere collegato ad ogni uscita (ai fini di questa prova, il costruttore deve fornire il condotto necessario).

L'estremità libera del condotto viene dotata di un dispositivo che riduca simmetricamente l'area della sezione trasversale dell'uscita del condotto.

Al centro dell'estremità libera del condotto viene collocata una singola termocoppia o un dispositivo simile, per misurare la temperatura dell'aria che esce dall'apparecchio.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata di aria viene progressivamente ridotta, utilizzando l'orifizio calibrato, finché il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento viene riazzerato, non appena è possibile farlo, e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura registrata in questo caso è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ripetuta finché non viene raggiunta la condizione peggiore.

6.3.6.1.2 Apparecchi progettati per immettere direttamente aria nell'ambiente da riscaldare e dotati di una sola uscita

Tutte le alette delle feritoie di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita. Un condotto di lunghezza 1,0 m, con la stessa sezione trasversale e le stesse dimensioni dell'uscita dell'apparecchio, deve essere collegato all'uscita (ai fini di questa prova, il costruttore deve fornire il condotto necessario).

Un numero sufficiente di termocoppie, o di dispositivi simili, viene collocato a 0,5 m dall'uscita dell'apparecchio e parallelamente al piano dell'uscita stessa all'interno del condotto, e posizionato per fornire la temperatura media dell'aria distribuita. Normalmente, sono sufficienti cinque termocoppie posizionate a croce.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata di aria viene progressivamente ridotta, riducendo la tensione di alimentazione al ventilatore o con altri mezzi appropriati, finché il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura media dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento viene riazzerato non appena è possibile farlo e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura registrata in questo caso è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ancora ripetuta finché non viene raggiunta la condizione peggiore.

6.3.6.1.3 Apparecchi progettati per immettere direttamente aria nell'ambiente da riscaldare e dotati di uscite multiple

Tutte le alette delle feritoie di uscita dell'aria sono preregolate per dare deflessione nulla all'aria distribuita.

Un numero sufficiente di termocoppie, o di dispositivi simili, viene collocato per misurare la temperatura media dell'aria ad ogni uscita e nel piano dell'uscita stessa. Normalmente, sono sufficienti cinque termocoppie posizionate a croce.

L'apparecchio viene fatto funzionare e la portata di aria viene progressivamente ridotta, chiudendo l'ingresso dell'aria al ventilatore in modo simmetrico, o con altri idonei mezzi, finché il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento interviene per spegnere il bruciatore e la temperatura media dell'aria viene registrata.

Il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento viene riazzerato non appena è possibile farlo e la prova viene ripetuta.

Se la temperatura registrata in questo caso è maggiore della prima temperatura registrata, la prova viene ancora ripetuta finché non viene raggiunta la peggiore condizione.

6.3.6.2 Prova n° 2

L'apparecchio viene installato secondo 6.1.6.

Il controllo della temperatura dell'aria e il ventilatore di distribuzione dell'aria vengono resi non funzionanti.

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo da freddo alla portata termica nominale, utilizzando un appropriato gas di riferimento, come specificato nel prospetto 8. Comunque, gli apparecchi con adeguamento al carico termico vengono fatti funzionare alla massima portata termica specificata dal costruttore.

L'apparecchio viene fatto funzionare finché il controllo per surriscaldamento interviene ad interrompere il gas al bruciatore principale. L'apparecchio esegue cicli sul controllo per surriscaldamento, per un periodo sufficiente ad assicurare che sia stata raggiunta la condizione peggiore.

Il meccanismo di riarmo manuale viene azionato dopo il primo blocco e ogni minuto durante il periodo di raffreddamento e ogni successivo periodo, finché il controllo consente il nuovo avviamento.

6.3.7 Prova di durata dello scambiatore di calore

Prima dell'effettuazione della prova, lo scambiatore di calore viene attentamente esaminato e tutte le anomalie di produzione vengono registrate (per esempio danno da utensile, difetti di saldatura, montaggio non accurato, ecc.). Tutte queste anomalie non vengono considerate nell'esame finale dello scambiatore di calore.

L'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 6.1.6 e fatto funzionare alla pressione normale, utilizzando un appropriato gas di riferimento.

Una termocoppia collegata ad un controllo indipendente viene applicata al corpo del dispositivo di spegnimento per surriscaldamento. Il dispositivo di controllo della temperatura dell'aria viene scollegato e l'apparecchio viene fatto funzionare finché il dispositivo di spegnimento per il surriscaldamento interrompe l'adduzione gas al bruciatore principale. La temperatura rilevata dalla termocoppia, al momento dello spegnimento, viene registrata dal controllo indipendente.

Il dispositivo di spegnimento per surriscaldamento viene quindi scollegato e sostituito con il controllo indipendente, preregolato per spegnere l'apparecchio ad una temperatura maggiore di 10 K rispetto alla temperatura della termocoppia precedentemente registrata.

Nota 1 Se un apparecchio è dotato di un limitatore di temperatura riazzerabile (dispositivo per surrisc damento) oltre al dispositivo di spegnimento per surriscaldamento, il precedente può essere utilizzato com base per condurre la prova, cioé essere fissato ad una temperatura di 10 K, maggiore del pu

L'apparecchio viene fatto funzionare con il gas aperto e il ventilatore di distribuzione dell'aria spento, finché il controllo indipendente spegne l'apparecchio. Il ventilatore di distribuzione dell'aria viene quindi avviato e fatto funzionare per 3,5 min.

Il ciclo viene ripetuto 5 000 volte.

Se componenti diversi dallo scambiatore di calore, vengono influenzati negativamente durante la prova di durata, devono essere presi provvedimenti per salvaguardare tali componenti ed evitare effetti dannosi sullo scambiatore di calore.

Nota 2 Se si può dimostrare che la conformazione fisica dello scambiatore di calore o il tipo di controllo adottato, rendono la prova non adeguata, può essere concordata la messa a punto di una prova equivalente, tra il costrutto e l'ente di certificazione.

6.3.8 Efficacia del lavaggio

L'apparecchio viene installato e regolato secondo le istruzioni del costruttore, come specificato in 6.1.6.

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con il/gli appropriato/i gas di riferimento (vedere prospetto 8) alla portata termica nominale.

I prodotti della combustione vengono raccolti come descritto in 6.3.5, quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico.

Il volume di aria disponibile per la combustione, V_c (in m^3), viene calcolato come segue:

$$V_c = (A_s + A_e) \cdot Q_g \cdot \frac{T_p}{3\,600}$$

dove:

A_s è la richiesta di aria stechiometrica per il combustibile (V/V);

A_e è l'aria in eccesso (V/V);

Q_g è la portata di gas, in metri cubi all'ora (m^3/h);

T_p è il tempo di pre-lavaggio, in secondi (s).

La richiesta di aria stechiometrica per il combustibile, A_s, viene calcolata come segue:

$$A_s = \frac{100}{21}\left[V_{CO_2,P} + \frac{V_{H_2O,P}}{2}\right]$$

L'aria in eccesso, A_e, viene calcolata come segue:

$$A_e = \frac{(V_{CO_2,P} \cdot 100)}{V_{CO_2,M}} - [K(A_s + 1) - V_{H_2O,P}]$$

dove:

$V_{CO_2,P}$ è il volume di anidride carbonica prodotta dalla combustione completa di un metro cubo di gas di riferimento (V/V);

$V_{CO_2,M}$ è la concentrazione di anidride carbonica misurata nel campione dei prodotti della combustione;

$V_{H_2O,P}$ è il volume di acqua prodotta dalla combustione completa di un metro cubo di gas di riferimento (V/V);

K è il rapporto tra il volume totale dei prodotti della combustione umidi e il volume totale di gas e di aria fornito all'apparecchio.

I valori di A_s, $V_{CO_2,P}$, $V_{H_2O,P}$ e K per i gas di riferimento, sono riportati nel prospetto 12.

prospetto 12 **Valori di riferimento per la determinazione dell'eccesso di aria**

Gas di riferimento	G 110	G 120	G 20	G 25	G 30	G 31
A_s	3,67	4,17	9,52	8,19	30,95	23,8
$V_{CO_2,P}$	0,26	0,32	1	0,86	4	3
$V_{H_2O,P}$	1,02	1,11	2	1,72	5	4
K	0,946	0,955	1	1	1,047	1,04

Confrontare il valore di V_c con il volume misurato del circuito di combustione.

6.3.9 Resistenza alle intemperie

Vengono utilizzate due serie indipendenti di unità di spruzzatura regolabili, ciascuna come illustrato nelle figure 13 e 14. Ogni unità di spruzzatura e regolabile in altezza da 2 m a 3 m al di sopra del suolo e in qualsiasi direzione laterale.

Le due unità di spruzzatura sono collocate in opposizione, con le teste di spruzzatura equidistanti dal suolo e dall'apparecchio di prova.

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 su una piattaforma di prova di dimensioni tali da poter sistemare agevolmente l'apparecchio stesso e viene alimentato con il gas di riferimento corrispondente alla categoria di apparecchi, alla pressione normale.

Le teste di spruzzatura vengono regolate per funzionare a 350 mbar e le unità vengono regolate per variare l'elevazione e le distanze orizzontali dall'apparecchio, per determinare la collocazione piu critica. L'esposizione nella collocazione considerata più critica viene mantenuta durante la prova.

Dopo la regolazione delle teste di spruzzatura, tutti i bruciatori di accensione vengono accesi e la prova viene effettuata per un periodo di 15 min. Vengono quindi accesi i bruciatori principali e la prova viene proseguita per altri 15 min.

La prova viene ripetuta con l'apparecchio collocato in qualsiasi altra posizione, che possa essere richiesta, rispetto alle unità di spruzzatura.

6.4 Rendimento

6.4.1 Condizioni generali di prova

6.4.1.1 Principio del metodo

Il rendimento termico viene determinato, mediante il metodo della perdita allo scarico, dalla misurazione della concentrazione di CO_2 e della temperatura dei prodotti della combustione.

6.4.1.2 Locale di prova

Il locale deve essere adeguatamente ventilato ma privo di correnti d'aria tali di influenzare le prestazioni dell'apparecchio. La temperatura del locale deve essere mantenuta a (20 ± 5) °C e, durante la prova, essa non deve variare di oltre 2 K.

6.4.1.3 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio viene installato come stabilito in 6.1.6 e fatto funzionare, secondo le istruzioni del costruttore, con il gas di riferimento (vedere prospetto 8), eccetto gli apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}, che vengono installati con i condotti dell'aria comburente e dei prodotti della combustione aventi la minima resistenza dichiarata dal costruttore.

6.4.2 Condizioni di prova

L'apparecchio viene alimentato con il/i gas tipicamente distribuito/i oppure il/i gas di prova di riferimento corrispondente/i alla sua categoria, e fatto funzionare entro il ± 2% della/e portata/e termica/che specificata/e, utilizzando la minima portata di distribuzione dell'aria dichiarata dal costruttore.

La concentrazione di CO_2 e la temperatura dei prodotti della combustione vengono misurate per mezzo di un'idonea sonda, che comprende un dispositivo di misurazione della temperatura, collocato nel sistema di scarico dopo l'interruttore di tiraggio o dopo il condotto dei prodotti della combustione, secondo il caso. La portata di campionamento dei prodotti della combustione necessaria per la misurazione della temperatura è 100 l/h circa.

Per gli apparecchi di tipo B_1, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 8 e viene posizionata 800 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico dell'apparecchio.

Per gli apparecchi di tipo C_1, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 9. Se possibile, viene posizionata come illustrato nella figura 10.

Nota Per gli apparecchi di tipo C_1, nei quali la sopra citata collocazione non è adeguata, la posizione di campionamento deve essere concordata tra il costruttore e l'organismo di prova, una volta effettuate misurazioni sufficienti per assicurare la coerenza dei risultati.

Per gli apparecchi di tipo C_3, la sonda di prova da utilizzare è illustrata nella figura 9. Essa viene posizionata 800 mm sopra il collegamento di uscita dello scarico dell'apparecchio.

6.4.3 Procedimento di prova

Installato e regolato come descritto in 6.4.1.3, l'apparecchio viene fatto funzionare per un periodo di tempo sufficiente a raggiungere l'equilibrio termico. Vengono quindi effettuate misurazioni della temperatura e della concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente.

La portata di gas viene misurata contando un numero intero di giri del contatore del gas, in un periodo di almeno 100 s.

6.4.4 Precisione delle misurazioni

Vengono effettuate misurazioni con la seguente precisione.

prospetto 13 **Precisione delle misurazioni**

Grandezza misurata	Precisione della misurazione
Temperatura dell'aria comburente	± 0,5 °C
Temperatura dei prodotti della combustione	± 2 °C
Concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente	± 6% della concentrazione del campione
Potere calorifico	± 0,5%

6.4.5 Calcolo del rendimento

I simboli utilizzati nel calcolo sono definiti come segue:

- q_1 quantità di calore dei prodotti della combustione secchi (percentuale della quantità di calore ceduta per unità di volume del gas);
- q_2 quantità di calore del vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione (percentuale della quantità di calore ceduta per unità di volume del gas);
- C_1 calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi, in megajoule al metro cubo e al kelvin [MJ/(m^3 · *K*)] (vedere figura 15);
- t_1 temperatura media dell'aria comburente, in gradi Celsius (°C);
- t_2 temperatura media dei prodotti della combustione, in gradi Celsius (°C);
- H_i potere calorifico inferiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- H_s potere calorifico superiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);
- V_f volume dei prodotti della combustione secchi per unità di volume di gas, in metri cubi (m^3).

V_f viene calcolato partendo dal volume di CO_2 (V_{CO_2}) prodotto dalla combustione di un metro cubo di gas (vedere prospetto 14), e dalla concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione ($V_{CO_2,M}$):

$$V_f = 100 \frac{V_{CO_2}}{V_{CO_2,M}}$$

prospetto 14 **Valori di V_{CO_2}**

Designazione del gas	V_{CO_2}
G 110	0,26
G 120	0,32
G 20	1
G 25	0,86
G 30	4
G 31	3

Il rendimento netto η_{net} (in %) è dato da:

$$\eta_{net} = 100 - (q_1 + q_2)$$

dove:

$$q_1 = C_1 \cdot V_f \cdot \frac{t_2 - t_1}{H_i} \cdot 100$$

e

$$q_2 = 0{,}077 \cdot (t_2 - t_1) \cdot \frac{H_s - H_i}{H_i}$$

6.4.6 Prova supplementare per gli apparecchi con controllo modulante o del tipo alto/ba

La prova viene effettuata e il rendimento viene misurato, secondo quanto specificato da 6.4.1 a 6.4.5, con l'apparecchio regolato alla portata minima.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.2.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura dell'apparecchio

7.1.1 Descrizione

Gli apparecchi sono identificati da:

- categoria;
- portata nominale o campo di portate regolabili.

7.1.2 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, applicate sull'apparecchio saldamente e durevolmente, in modo che le informazioni siano visibili e possano essere lette dall'installatore. La o le targhe dati e/o la o le etichette devono fornire in caratteri indelebili[7] almeno le seguenti informazioni:

- il nome del costruttore[8] o del suo rappresentante autorizzato e il relativo indirizzo;
- la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portate per un apparecchio con portata regolabile, espresse in kilowatt, che stabilisca se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il numero di matricola;
- il PIN (Product Identification Number - Numero di identificazione del prodotto dell'organismo notificato);
- l'identificazione commerciale dell'apparecchio;
- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il o i Paesi di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la o le categorie dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione allo specifico Paese o Paesi di destinazione diretta;
- la pressione di regolazione per gli apparecchi con regolatore di pressione;
- la natura e la tensione della corrente elettrica utilizzata e la massima potenza elettrica assorbita (in volt, ampere, hertz e kilowatt) per tutte le previste condizioni di alimentazione elettrica.

Sull'apparecchio non deve essere apposta nessun'altra informazione se ciò può arrecare confusione riguardo all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi ed al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

Per un apparecchio con portata nominale regolabile, deve esserci uno spazio disponibile per l'installatore, per marcare in modo durevole il valore della portata termica nominale di regolazione, al momento della messa in servizio.

7.1.3 Altre marcature

L'apparecchio deve riportare la seguente marcatura:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore ed essere utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".

7) L'indelebilità della marcatura viene verificata mediante una prova effettuata secondo 7.14 della EN 60335

8) Con "costruttore" si intende la persona, l'organizzazione o l'azienda che si assume la responsabilità di progettare e costruire un prodotto, in previsione di collocarlo con il proprio nome sul mercato interno dell'UE.

7.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare le seguenti informazioni:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria dell'apparecchio; se è necessario un intervento sull'apparecchio, per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il Paese o i Paesi di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la o le categorie dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione allo specifico Paese o Paesi di destinazione diretta.
  Inoltre, l'imballaggio deve riportare la seguente dicitura:
  "Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore ed essere utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima dell'installazione e dell'uso di questo apparecchio".
  Nessun'altra informazione deve essere aggiunta sull'imballaggio se ciò può arrecare confusione relativamente all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

7.3 Utilizzo dei simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

7.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1:1988.

7.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 15.

Durante un periodo di transizione devono essere utilizzati, oltre al simbolo, i mezzi di identificazione dichiarati in uso nei vari Paesi Membri del CEN. Questi mezzi aggiuntivi sono indicati nell'appendice F.

prospetto 15 **Simboli dei vari tipi di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice della categoria corrispondente
Prima famiglia:	
G 110	1a
G 120	1b
G 130	1c
G 140	1d
G 150	1e
Seconda famiglia:	
G 20	2H, 2E, 2E+, 2Esi[2], 2Ei[2], 2ELL[2]
G 25	2L, 2Esi[3], 2Ei[3], 2ELL[3]
Terza famiglia:	
G 30	3B/P, 3+[4)6)]
G 31	3+[5)6)], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gruppi di gas diversi, devono essere indicati tutti i gas di riferimento corrispondenti a tali gruppi.
2) Se l'apparecchio è regolato per il G 20.
3) Se l'apparecchio è regolato per il G 25.
4) Si applica solo agli apparecchi che non richiedono regolazione tra G 30 e G 31, oppure agli apparecchi che richied regolazione e che sono regolati per il G 30.
5) Si applica solo agli apparecchi che richiedono regolazione tra G 30 e G 31 e che sono regolati per il G 31.
6) Per gli apparecchi che richiedono regolazione tra G 30 e G 31, l'etichetta riguardante la regolazione all'altro gas e all' pressione della coppia di pressioni deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

7.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo "*p*".

7.3.4 Paese di destinazione

Secondo la EN 23166:1993, i nomi di Paesi devono essere rappresentati dai seguenti codici:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

7.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo la EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "Cat."

7.3.6 Altre informazioni

I simboli forniti di seguito non sono obbligatori, ma sono raccomandati con la dicitura "preferenziale" ed escludono l'utilizzo di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di molteplici e diverse marcature.

7.3.6.1 Portata termica nominale bruciatore dicitura Q_n

7.3.6.2 Portata termica nominale di tutti i bruciatori dell'apparecchio dicitura ΣQ_n

7.3.7 Emissioni

Il costruttore può scegliere se dichiarare il valore delle emissioni di NO_x ponderato o se esprimerlo con una classe sulla base dell'elenco seguente:

- Classe 1, per valori che non sono maggiori di 250 mg/kWh;
- Classe 2, per valori che non sono maggiori di 200 mg/kWh;
- Classe 3, per valori che non sono maggiori di 150 mg/kWh;
- Classe 4, per valori che non sono maggiori di 100 mg/kWh;
- Classe 5, per valori che non sono maggiori di 50 mg/kWh.

Il valore o la classe possono essere marcati sull'apparecchio o essere contenuti nei dati tecnici.

7.4 Istruzioni

7.4.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella o nelle lingue ufficiali del o dei Paesi di destinazione e devono essere valide per quel o quei Paesi.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che viene usata da più di un Paese, il o i Paesi per i quali esse sono valide devono essere identificati dai codici indicati in 7.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio, possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio: ....

Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie alla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo per il Paese di interesse".

7.4.2 Istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione

Oltre alle informazioni fornite in 7.2, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[9]. Se tale informazione viene fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza che modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro in uno qualsiasi dei Paesi aggiuntivi. Questa avvertenza deve essere ripetuta nella o nelle lingue ufficiali di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti che sono necessarie per l'uso sicuro e corretto nei Paesi interessati.

Le istruzioni devono includere la seguente dicitura:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione, la natura e la pressione del gas e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono spiegare le condizioni di installazione per l'apparecchio (al suolo, a muro, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la distanza minima necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante, e anche tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto se questi sono realizzati con materiale infiammabile.

Le istruzioni devono anche indicare la massima e la minima temperatura ambiente alla quale è previsto che l'apparecchio funzioni.

Esse devono fornire informazioni sui requisiti dell'aria di ventilazione e dell'aria comburente, sull'alimentazione di gas e sull'alimentazione elettrica e sui collegamenti e sulla procedura da seguire per la messa in servizio dell'apparecchio.

Inoltre, le istruzioni di installazione devono comprendere un diagramma completo dei cablaggi e una tabella dei dati tecnici. La tabella dei dati tecnici deve comprendere la portata termica dell'apparecchio, la potenza utile, la portata di ogni bruciatore di accensione, la pressione al bruciatore, le dimensioni degli iniettori, il numero di iniettori, le dimensioni del collegamento gas, le dimensioni del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, le dimensioni fisiche, la massa, i dettagli dei motori elettrici, le portate dei ventilatori, i volumi di aria distribuita e altri dati tecnici che potrebbero essere richiesti dall'installatore e dal tecnico per la messa in servizio.

Per gli apparecchi di tipo B_{12}, B_{13} e B_{14}, le istruzioni devono specificare l'altezza minima del camino dell'apparecchio e, se necessario, esse devono anche descrivere il metodo di fissaggio dell'interruttore di tiraggio e dell'elemento di collegamento del tubo di evacuazione dei prodotti della combustione. Esse devono specificare il metodo di verifica della fuoriuscita dei prodotti della combustione dall'interruttore di tiraggio.

Per gli apparecchi di tipo B_{14}, le istruzioni di installazione devono specificare il metodo di regolazione di qualsiasi valvola di tiraggio o altro dispositivo di controllo dell'aria comburente.

Per gli altri apparecchi di tipo B, le istruzioni devono indicare la massima e la minima resistenza equivalente, o altre simili informazioni per il montaggio del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione, e fornire i dettagli per il calcolo della resistenza equivalente, per esempio le tolleranze per i gomiti, ecc.

9) Paese di destinazione indiretta.

Per gli apparecchi di tipo C, ad eccezione di quelli di tipo C_6, le istruzioni devono indicare la massima e la minima resistenza equivalente dei condotti di alimentazione dell'aria e di evacuazione dei prodotti della combustione, insieme ai mezzi per determinare la resistenza di eventuali sistemi di condotti.

Per gli apparecchi di tipo C_6, le istruzioni devono indicare la massima resistenza ammissibile nel condotto di ingresso dell'aria comburente e in quello di evacuazione dei prodotti della combustione, e la corrispondente temperatura e concentrazione di CO_2, oppure la portata massica dei prodotti della combustione, per consentire il calcolo degli eventuali sistemi di condotti. Inoltre, esse devono specificare il metodo per calcolare la resistenza nel sistema di condotti, utilizzando i parametri precedentemente citati.

Nota L'organismo notificato deve verificare i parametri sopra indicati, specificati dal costruttore. La temperatura e la concentrazione di CO_2 dei prodotti della combustione, devono essere rispettivamente entro 10 K e 0,5%. Se il costruttore specifica una portata massica, essa deve rimanere entro il 5% del valore indicato.

Le istruzioni devono anche fornire tutte le informazioni relative alla regolazione della portata di gas e dell'aria distribuita. Esse devono anche comprendere un prospetto per la categoria di apparecchi, che fornisca i vari poteri calorifici e i valori di preregolazione della portata di gas, in metri cubi all'ora in relazione alle condizioni medie di utilizzo (15 °C, 1 013,25 mbar) o in kilogrammi all'ora, insieme alle istruzioni sulla regolazione della portata di aria.

Se il costruttore dichiara che l'apparecchio è adatto all'utilizzo in autorimesse, le istruzioni di installazione devono tener conto delle relative norme nazionali di installazione.

Se l'apparecchio è previsto per l'utilizzo all'aperto, ciò deve essere chiaramente specificato nelle istruzioni.

7.4.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Tutte queste istruzioni devono essere fornite dal costruttore. Le istruzioni per l'uso e la manutenzione devono riportare tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio.

In particolare, esse devono trattare le operazioni di accensione e di spegnimento (vedere anche 7.4.5), l'utilizzo dei vari controlli di cui l'apparecchio può essere dotato, l'ordinaria pulizia e manutenzione dell'apparecchio citando anche, se necessario, il tipo di prodotti raccomandati. Esse devono inoltre precisare che è richiesto un installatore qualificato a cui affidare l'installazione dell'apparecchio, la regolazione e, se necessario, la conversione dell'apparecchio per l'utilizzo a diversi gas.

Esse devono anche indicare la frequenza raccomandata della manutenzione periodica.

7.4.4 Istruzioni per l'assistenza tecnica

Le istruzioni per l'assistenza tecnica devono indicare la frequenza di intervento e il campo di applicazione del programma di assistenza, raccomandato dal costruttore. Esse devono anche specificare quali utensili speciali sono necessari per gli interventi di assistenza.

La procedura per la rimozione o l'accesso a parti o componenti da riparare, nonché gli interventi di assistenza raccomandati e le relative procedure, devono essere chiaramente definiti.

Le istruzioni devono anche comprendere gli schemi elettrici, funzionali e di cablaggio, completi e un breve elenco delle parti dell'apparecchio e dei codici degli elementi che il costruttore ritiene possano essere sostituiti durante la vita dell'apparecchio.

Si deve fare riferimento anche alla necessità di consultare ii costruttore dell'apparecchio prima di sostituire parti diverse da quelle specificate o raccomandate nelle istruzioni di assistenza tecnica.

Deve essere incluso uno schema per l'individuazione dei difetti, come ausilio per l'assistenza. Le istruzioni di assistenza devono anche includere un diagramma di flusso o a blocchi, che illustri la disposizione dei controlli del gas.

Le istruzioni di assistenza devono contenere tutte le raccomandazioni specifiche per gli interventi di emergenza in condizioni di umidità, inclusa la previsione di utilizzo delle coperture impermeabili per gli apparecchi progettati per essere installati all'aperto.

Le istruzioni di assistenza devono attirare l'attenzione sulla necessità di rimettere in servizio l'apparecchio dopo l'intervento di assistenza.

Le istruzioni devono trattare il montaggio di parti che possono prevedibilmente essere sostituite, la lubrificazione dei rubinetti, il motore elettrico, il ventilatore e la pulizia.

7.4.5 Istruzioni di accensione

Le istruzioni di accensione e di spegnimento devono essere fornite. Se vengono attaccate all'apparecchio, esse devono essere collocate in posizione accessibile e facilmente visibile.

Le istruzioni devono includere qualsiasi ritardo, raccomandato dal costruttore, conseguente una mancanza di accensione o di spegnimento del bruciatore principale.

7.4.6 Istruzioni per la conversione

Le istruzioni per la conversione a gas diversi devono riportare le informazioni tecniche sulle procedure da seguire per convertire l'apparecchio da un gas di una famiglia ad un gas di un'altra famiglia, o da un gruppo di gas ad un altro all'interno di una famiglia.

In particolare, esse devono descrivere le operazioni e le regolazioni da effettuare e la marcatura delle parti e degli iniettori forniti, per ciascuno dei gas che possono essere utilizzati.

figura 1 **Sistema di condotti per la prova di apparecchi di tipo C_8**

Legenda

A Apparecchio
B Presa di pressione
C Presa di pressione
D Sonda CO_2
E Orifizio calibrato

figura 2 **Sistema di condotti per prova di apparecchi di tipo B - Particolare dell'orifizio calibrato**

Legenda

A Camera ad anello con 10 orifizi di 1 mm per la misurazione della pressione statica
B Campione dei gas di scarico
C Pressione statica

Dimensioni in mm

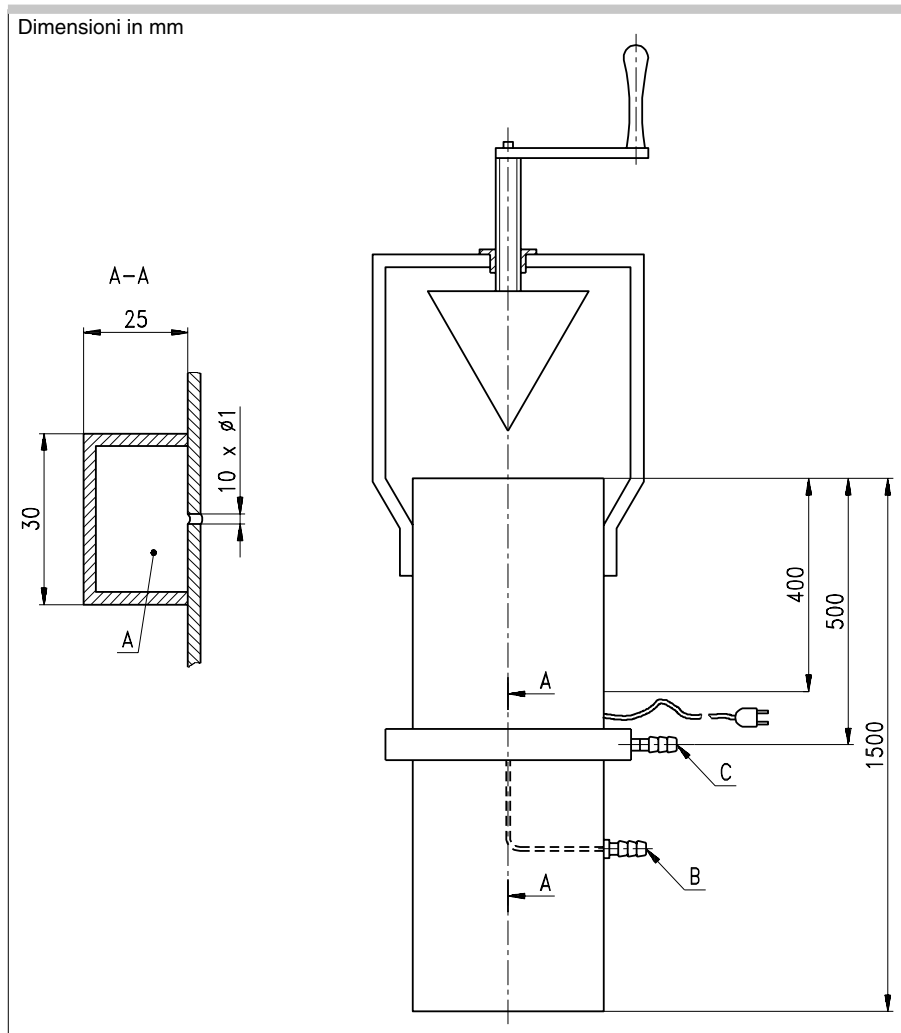



figura 3 **Indicatore di perdite**

Legenda

A Uscita dell'acqua
B Brasatura
C Spessore 1 mm, superficie di ottone ricoperta di rodio
D Superficie altamente lucidata e priva di rugosità
E Ingresso dell'acqua
F Ottone, ricoperto di nichel opaco

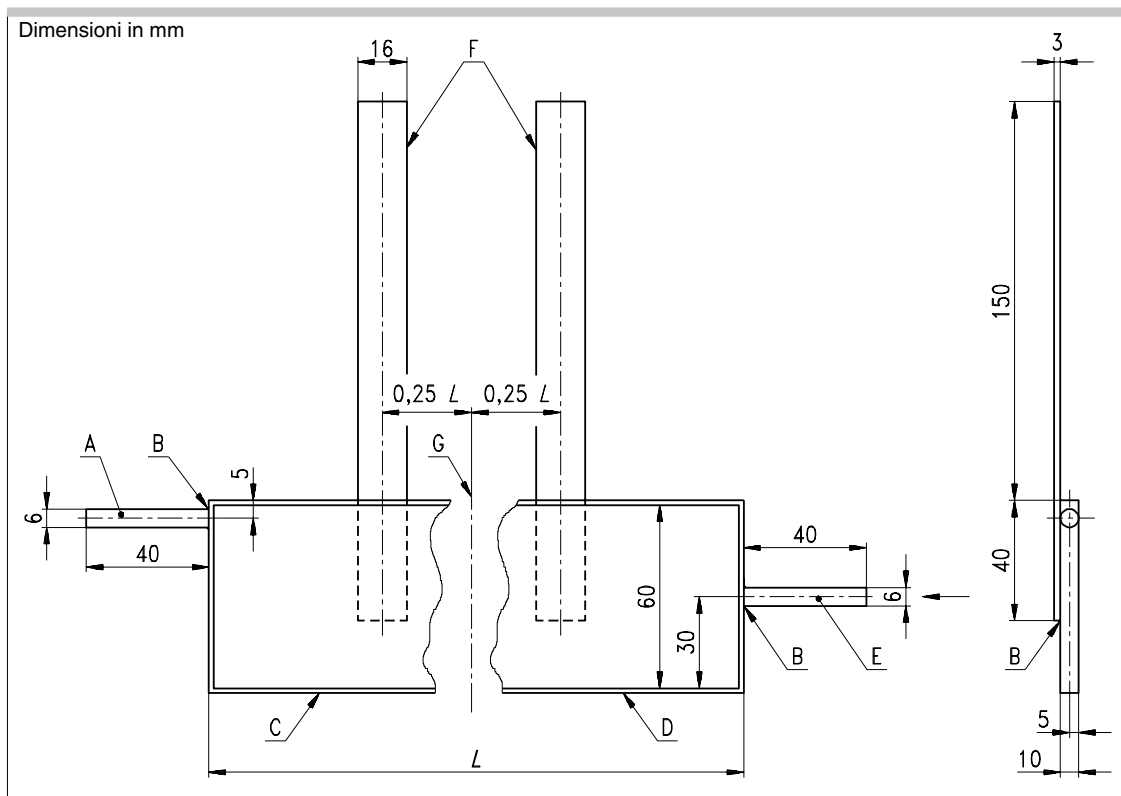



figura 4 **Prova di un apparecchio in condizioni di tiraggio anomalo**

Legenda

A e B Valvole di derivazione per ottenere una corrente discendente o ascendente
C Ventilatore
D Flessibile
E Misurazione della velocità con tubo di Pitot

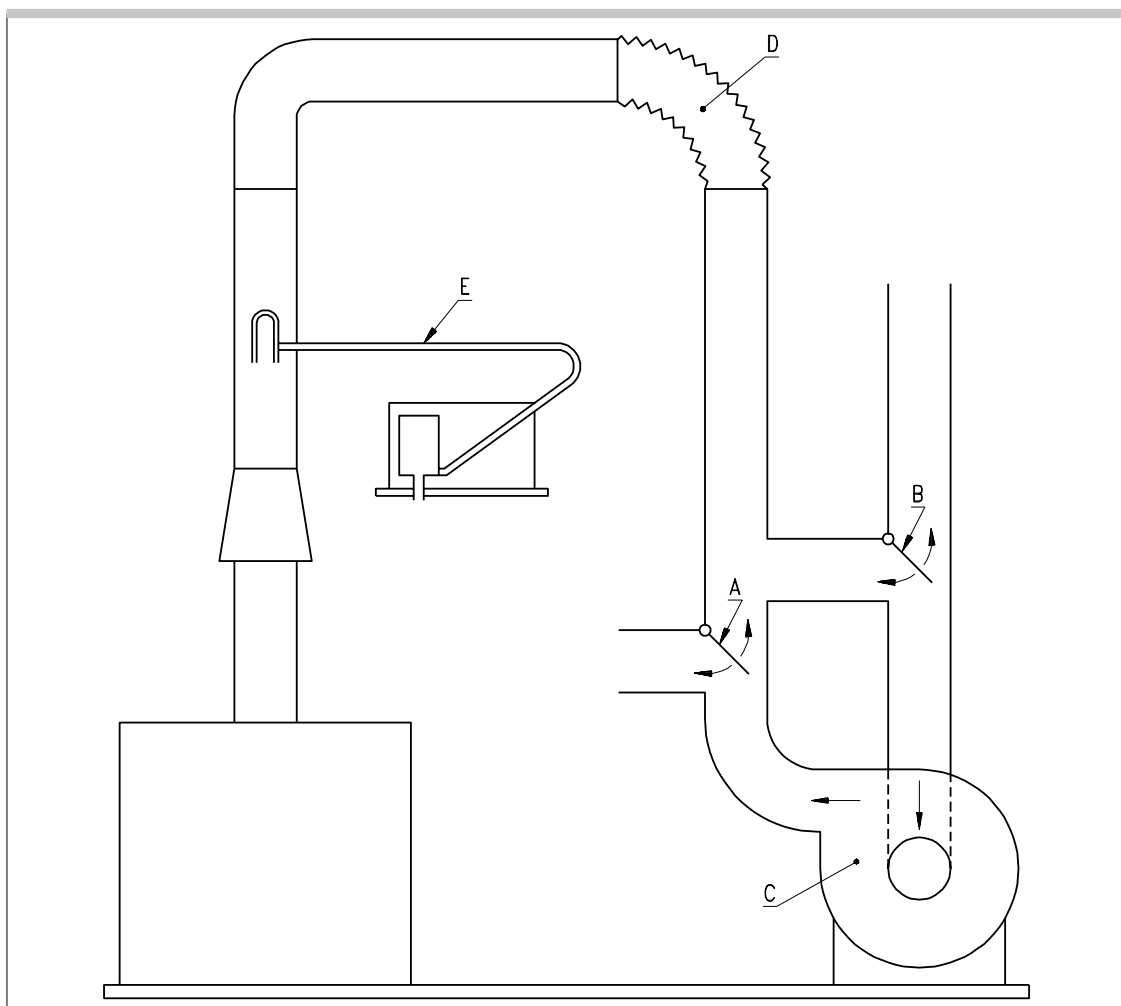



figura 5 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C**

Legenda

A Generatore di vento
H Piano orizzontale
V Piano verticale
= 0° (vento orizzontale), + 30° e - 30°
= 0° (vento radente), 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° (perpendicolare alla parete di prova)

Se il terminale non è simmetrico, le prove vengono continuate con i seguenti angoli di incidenza: 105°, 120°, 135°, 150°, 165°, 180°.

L'angolo può essere variato modificando la posizione del generatore di vento (parete fissa) o ruotando la parete di prova su un asse centrale verticale.

La parete di prova è una parete verticale robusta di almeno 1,8 m^2, con un pannello rimovibile al centro. Il terminale dell'apparecchio è montato in modo che il suo centro geometrico sia nel punto 0 della parete di prova e la sua sporgenza dalla parete è quella raccomandata dal costruttore.

Le caratteristiche del generatore di vento e la distanza dalla parete di prova contro la quale è collocato, sono scelte in modo che siano soddisfatti i seguenti criteri a livello della parete di prova, dopo che il pannello centrale è stato rimosso:
- la superficie esposta sia di circa 90 cm^2, o a sezione circolare con diametro 60 cm;
- si possano ottenere velocità del vento di 2,5 m/s, 5 m/s e 10 m/s con una precisione del 10%, sull'intero lato esposto;
- la corrente d'aria sia essenzialmente parallela e non abbia rotazione residua.

Quando il pannello centrale rimovibile non è abbastanza ampio per garantire la verifica di questi criteri, essi vengono verificati senza parete ad una distanza corrispondente alla distanza esistente in pratica tra la parete e l'ugello di scarico del generatore di vento.

figura 6 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C6 - Tetto piatto**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e raccordo di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Lato esposto (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

figura 7 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C - Tetto inclinato**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e raccordo di evacuazione
2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ± 10% sull'insieme del lato esposto)
3 Diffusore
4 Lato esposto (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)
5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

figura 8 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_1**

Legenda

A Tubo di steatite con 2 fori, in cui vengono sigillati i cavi della termocoppia
B 3 fori (1 mm) per ramo, equidistanti sul ramo
C 0,97 *D*, dove *D* è il diametro interno del raccordo di evacuazione

Dimensioni in mm

B
A A
ø3
ø2
C

A–A

A
12
ø16
ø18

Nota - Il materiale è acciaio inossidabile con finitura lucidata.

figura 9 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_1 e C_3**

Legenda

A Filo della termocoppia cromo/alluminio
B Cemento isolante
C Guaina di ceramica a doppio foro
D 3 fori di campionamento (*x*) in mm

Nota 1 - Il materiale è acciaio inossidabile con finitura lucidata.

Nota 2 - La dimensione *Y* dovrebbe essere scelta in funzione del diametro del condotto di entrata dell'aria e del suo isolamento.

Nota 3 - Le dimensioni per la sonda di diametro 6 mm [adatta per condotti di uscita dei prodotti di diametro (*D)* maggiore di 75 mm] sono le seguenti:
- diametro esterno della sonda (*d*): 6 mm;
- spessore della parete: 0,6 mm;
- diametro dei fori di campionamento (*x*): 1,0 mm;
- guaina di ceramica a doppio foro: 3 mm × 0,5 mm di alesaggio;
- cavo della termocoppia: 0,2 mm.

Per i condotti di evacuazione dei prodotti di diametro minore di 75 mm, dovrebbe essere utilizzata una sonda più piccola, con (*d*) e (*x*) scelti in modo che:
a) l'area occupata dalla sonda sia minore del 5% della sezione trasversale del condotto;
b) l'area totale dei fori di campionamento sia minore dei 3/4 della sezione trasversale della sonda.

figura 10 **Posizione di campionamento per apparecchi di tipo C_1**

Legenda

1 All'indicatore di temperatura
2 Alla pompa di campionamento

figura 11 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_6**

figura 12 **Sistema di condotti per la prova di ricircolo di apparecchi di tipo C_6**

Legenda

A Orifizio calibrato
B Gomito ruotabile
C Sonda CO_2
D Apparecchio
P_1 e P_2 Prese di pressione di prova

figura 13 **Disposizione delle teste di spruzzatura e delle tubazioni associate prova di resistenza alle intemperie**

Legenda

1 Manometro dell'acqua per ogni testa di spruzzatura
2 Valvola di controllo per ogni testa di spruzzatura
3 Punto focale

Dimensione	mm
A	710
B	1 400
C	75

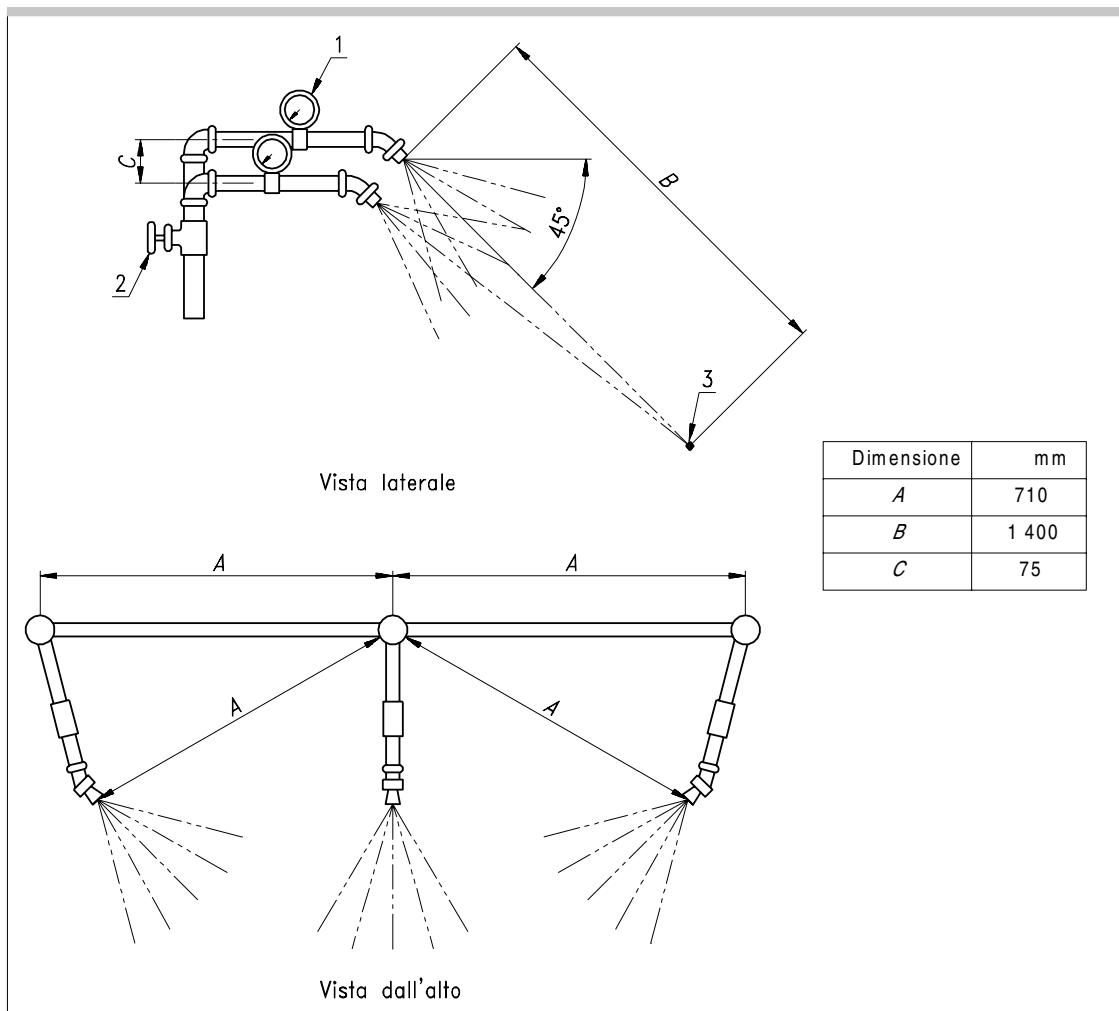



figura 14 **Particolari dell'assieme e costruttivi della testa di spruzzatura**

Legenda

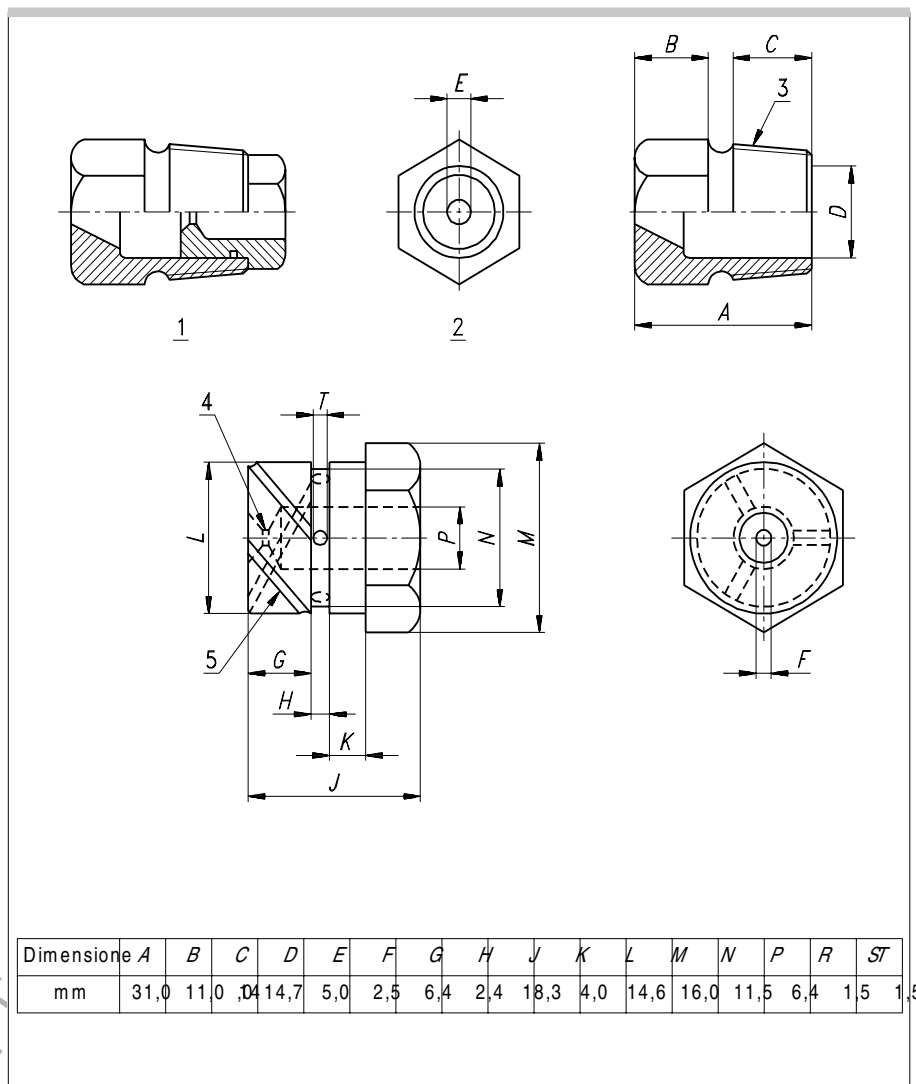
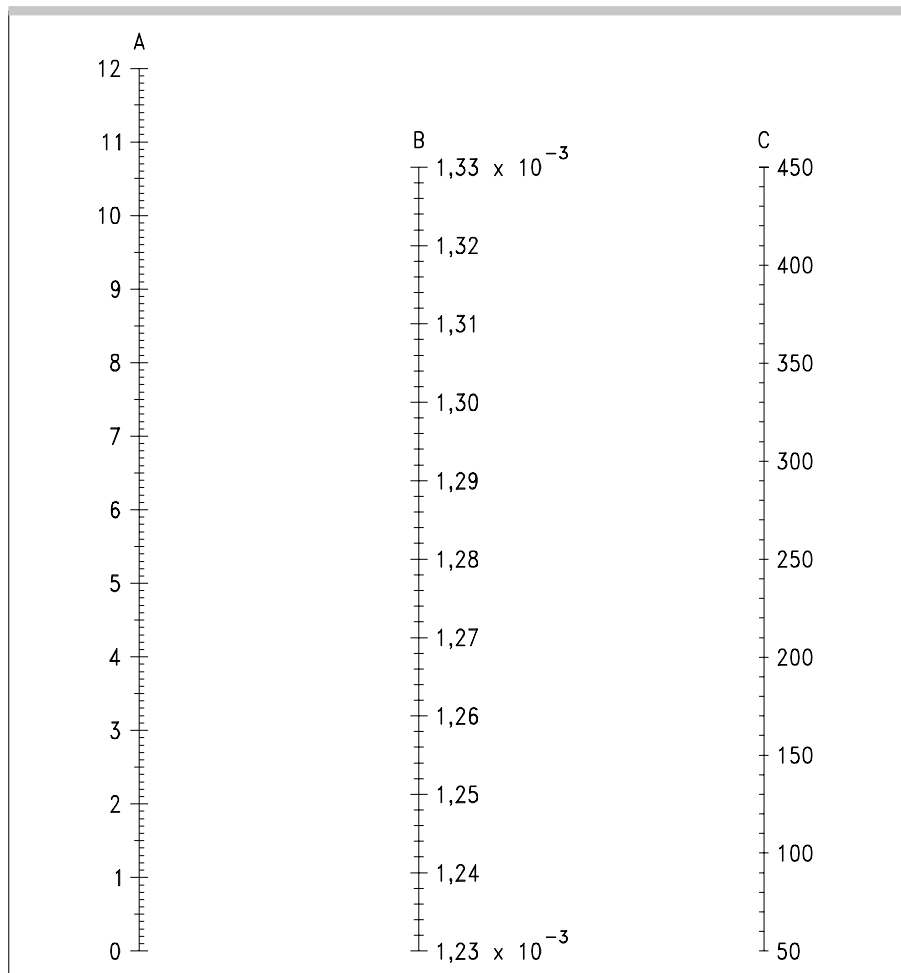
1 Assieme
2 Corpo
3 Alesaggio conico con filettatura gas 1/2
4 Gola rettilinea, di lunghezza non maggiore di 0,8 mm. Alloggiamento cilindrico 115° per 0,8 mm di profondità
5 3 scanalature a sezione quadrata: larghezza *R*, profondità *S*; con la stessa spaziatura (120°); elicoide a 60°; bordi di attacco tangenti ai bordi radiali
6 Inserto

Dimensione	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*R*	*ST*
mm	31,0	11,0	10,4	14,7	5,0	2,5	6,4	2,4	18,3	4,0	14,6	16,0	11,5	6,4	1,5	1,5

figura 15 **Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi**

Legenda

A Differenza tra la percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione e la percentuale di CO_2 nell'aria

B Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi in MJ/(m^3 K)

C Temperatura dei prodotti della combustione in °C

APPENDICE A SITUAZIONI NAZIONALI
(informativa)

In ciascun Paese in cui si applica la presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della vendita, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6 e A.7.

A.1 Categorie commercializzate nei vari Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni date nei prospetti significano soltanto che queste categorie possono essere commercializzate, ma non necessariamente installate, in tutti i Paesi in questione e il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas, per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie singole commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	X
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	X
GB	X					X	X
GR (?)							
IE	X					X	X
IS (?)							
IT	X					X	
LU (?)							
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		

Il simbolo (?) di fianco al codice dei Paesi, significa che tale Paese non ha ancora comunicato le categorie scelte.

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
AT		X							
BE									
CH		X	X	X					
DE							X		
DK	X	X							
ES	X		X	X					
FI		X							
FR								X	X
GB			X	X					
GR (?)									
IE			X	X					
IS (?)									
IT	X		X						
LU (?)									
NL					X	X			
NO									
PT			X	X					
SE	X	X							

Il simbolo (?) di fianco al codice di alcuni Paesi, significa che tale Paese non ha ancora indicato le categori

A.2 Pressioni di alimentazione dellcabpia (vedere 6.1.4)

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) / Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X						X	X
CH	X	X					X		X	X	X	
DE	X	X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR		X		X	X[1)]	X	X		X	X	X	
GB		X[2)]							X		X	
GR (?)												
IE		X							X		X	
IS (?)												
IT	X	X									X	
LU (?)												
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	X
SE	X	X				X			X			

1) Per le categorie speciali in Francia, vedere A.3.
2) Pressione normale di alimentazione per questo apparecchio: 17,5 mbar.
Il simbolo (?) di fianco al codice di alcuni Paesi, significa che tale Paese non ha ancora indicato le categorie scelte.

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Categorie speciali

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione), portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate nazionalmente o localmente in alcuni Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2Esi}, I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	Francia
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1c2Esi}, II_{1c2Er}	G 130, G 20, G 25	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	Francia
II_{1ab2E}	G 110, G 120, G 20	G 21	G 112, G 222	G 231	G 21	German
II_{1ad2E}	G 110, G 140, G 20	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231	G 21	German
$II_{1ab2ELL}$	G 110, G 120, G 20, G 25	G 21	G 112, G 222	G 231, G 271	G 21	Germania
$II_{1ad2ELL}$	G 110, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	German
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 141, G 21	G 112, G 222, G 142	G 231, G 271	G 21	Germa
II_{2Esi3+}, II_{2Er3+}	G 20, G 25, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
II_{2Er3P}, II_{2Esi3P}	G 20, G 25, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32	Francia
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 110, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Danimarca
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2E+3P}$	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1c2Esi3+}$ $III_{1c2Er3+}$	G 130, G 20, G 25, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	Francia
$III_{1c2Esi3P}$ III_{1cEr3P}	G 130, G 20, G 25, G 31	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 32	Francia
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Sv
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Sp
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 222, G 32, G 142	G 231, G 271	G 30	Germania
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	Spagna

A.3.2 Definizione delle categorie speciali

La definizione delle categorie speciali indicate nel prospetto A.3, viene effettuata nello stesso modo delle categorie elencate in 3.7.2.1. Le caratteristiche dei gas distribuiti regionalmente sono riportate nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: Apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo b, collegato alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione fissata (tale categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: Apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, alla pressione di alimentazione fissata (tale categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: Apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo d, collegato alla prima famiglia (tale categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: Apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo e, collegato alla prima famiglia (tale categoria non viene utilizzata).

Una regolazione della portata di gas si può effettuare facoltativamente, per sostituire un gas di un gruppo a un gas di un altro gruppo all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e di gas ad essa collegati

Categoria I_{2Esi}: Apparecchi in grado di utilizzare unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano alla opportuna pressione della coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indici di Wobbe compresi tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indici di Wobbe compresi tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore ed eventualmente un cambio degli iniettori, degli orifizi calibrati e del dispositivo di controllo dell'atmosfera.

Categoria I_{2Er}: Apparecchi in grado di utilizzare unicamente i gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza regolazione dell'apparecchio. Comunque, la regolazione specifica della portata di gas del bruciatore è facoltativa per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indici di Wobbe compresi tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indici di Wobbe compresi tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se tale regolazione è stata effettuata, è poi necessaria una nuova regolazione per ritornare ad utilizzare un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2LL}: Apparecchi in grado di utilizzare unicamente i gas del gruppo LL, collegato alla seconda famiglia, alla pressione di alimentazione fissata. A condizione che l'indice di Wobbe del gas distribuito della seconda famiglia non superi il valore superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato secondo un valore nominale più basso (tale categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia, e i gas del gruppo LL collegato alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o ad essa collegati e di gas della seconda famiglia o ad essa collegati

Categoria II_{1c2E+}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, e i gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria II_{1c2Esi}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, e i gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}.

Categoria II_{1c2Er}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, e i gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}.

Categoria II_{1ab2E}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b, collegato alla prima famiglia e i gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria II_{1ad2E}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo d, collegato alla prima famiglia e i gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}.

Categoria $II_{1ab2ELL}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1ad2ELL}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo d, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o ad essa collegati e gas d famiglia

Categoria II_{2Esi3+}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Esi3P}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Esi}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria II_{2Er3+}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2Er3P}: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2Er}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo E della seconda famiglia, i gas del gruppo LL, collegato alla seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas dei gruppo E della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1c2E+3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria III$_{1c2Esi3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{1c}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2Esi}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3+}$.

Categoria III$_{1c2Esi3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{1c}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2Esi}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3P}$.

Categoria III$_{1c2Er3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{1c}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2Er}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3+}$.

Categoria III$_{1c2Er3P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo c, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia ed i gas del gruppo P della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{1c}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2Er}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3P}$.

Categoria III$_{1ab2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas del gruppo b, collegato alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I$_{1a}$ e I$_{1b}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2H}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3B/P}$.

Categoria III$_{1ce2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas dei gruppi c ed e, collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I$_{1c}$ e I$_{1e}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2H}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3+}$.

Categoria III$_{1abd2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas dei gruppi b e d, collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo E della seconda famiglia, i gas del gruppo LL, collegati alla seconda famiglia e i gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I$_{1a}$, I$_{1b}$ e I$_{1d}$. I gas della seconda famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2ELL}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3B/P}$.

Categoria III$_{1ace2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare i gas del gruppo a della prima famiglia, i gas dei gruppi c ed e, collegati alla prima famiglia, i gas del gruppo H della seconda famiglia ed i gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o ad essa collegati, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I$_{1a}$, I$_{1c}$ e I$_{1e}$. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{2H}$. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I$_{3+}$.

A.3.3 Regolatori di portata del gas, regolatori dell'aerazione e regolatori di pressione

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle riportate in 4.2.2.2, 4.2.3 e 4.2.5 in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.3.4 Conversione a gas diversi

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle riportate in 4.1.1 in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte nel dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova e pressioni di prova corrispondenti alle categorie particolari indicate in B.3

Le caratteristiche dei gas di prova corrispondenti ai gas distribuiti a livello nazionale o locale, così come le pressioni di prova corrispondenti, sono riportate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

prospetto A.4

Famiglia e gruppo del gas	Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia										
Gruppo b	Riferimento combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE SE
	Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
Gruppo c	Riferimento (aria propanata)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
	Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gruppo d	Riferimento Distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		
	Ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
Gruppo e	Riferimento (aria metanata)	G 150	H_4 = 53 Aria[1] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_n = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
	Ritorno di fiamma	G 152	H_4 = 40 Aria[1] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822		
Gas collegati alla seconda famiglia										
Gruppo LL	Riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_3 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

segue nella pagina successiva

Famiglia e gruppo del gas	Natura del gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
continua dalla pagina precedente										
Gas della seconda famiglia										
Gruppo Es del Gruppo E	Riferimento	G 20[2)]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,78	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Limite di distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gruppo Ei del Gruppo E	Riferimento Ritorno di fiamma	G 25[2)]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		
2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 6.										

Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono collegate al gruppo a della prima famiglia. Queste miscele possono essere usate senza effettuare prove aggiuntive, soltanto negli apparecchi delle categorie multiple, che comprendono il gruppo a della prima famiglia.

A.5 Regole di equivalenza

A.5.1 Conversione a categorie in un campo ristretto di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ristretta di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello della o dei Paesi di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta, senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a prove aggiuntive.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive, utilizzando le pressioni ed i gas di prova attualmente in vigore nel o nei Paesi di destinazione previsti:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel o nei Paesi per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista;

oppure

b) quando un apparecchio dotato di regolatori[10)], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di commercializzazione;

oppure

10) In A.5 il termine "regolatore" si riferisce a regolatori della portata del gas e a regolatori fissi dell'aria primaria, secondo il caso.

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 4.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E} previsto per il G 20 a 20 mbar, può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar senza prove aggiuntive.

Se, comunque, le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 6.1.5.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} previsto per il G 20 a 20 mbar, può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar, purché soddisfi le corrispondenti prove specificate in 6.1.5.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario, e dopo la regolazione del regolatore di pressione secondo 4.2.5.

A.5.2 Conversione a categorie con un identico campo di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una identica gamma di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del o dei Paesi di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive, utilizzando le pressioni ed i gas di prova attualmente in vigore nel o nei Paesi di destinazione previsti:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel o nei Paesi per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista;

oppure

b) quando un apparecchio dotato di regolatori, anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale, con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di commercializzazione;

oppure

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 4.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er}, purché esso soddisfi le prove specificate in 6.1.5.1, per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tener conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2E+}, purché esso soddisfi le prove di cui in 6.1.5.1, per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}. Inoltre tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Nota Se il Paese di destinazione prevista è il Belgio, vanno tenute in conto le condizioni speciali ripor

A.5.3 Conversione a categorie con un campo più ampio di indici di Wobbe

Un apparecchio appartenente ad una categoria, può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe, se essa è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove di cui in 6.1.5.1, utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, si deve tenere conto delle condizioni speciali riportate nell'appendice J.

A.6 Collegamenti gas nei diversi Paesi

Il seguente prospetto illustra le varie situazioni nazionali, riguardanti i vari tipi di collegamento specificati in 4.1.5.

prospetto A.6 **Collegamenti di ingresso ammessi**

	Categorie I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$			Altre categorie		
	Filettati		Altri collegamenti	Filettati		Altri collegamenti
	ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Si		Si	Si		
BE	Si	Si	Si		Si	
CH	Si		Si	Si		
DE	Si		Si	Si		
DK	Si	Si	Si		Si	
ES						
FI	Si	Si	Si	Si	Si	
FR		Si	Si		Si	
GB	Si		Si	Si		Si
GR						
IE	Si		Si	Si		Si
IT	Si		Si	Si		
LU						
NL	Si			Si		
NO						
PT	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SE						

A.7 Collegamenti del condotto di evacuazione nei Paesi

Il prospetto A.7 illustra i diametri dei condotti di evacuazione commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.7

Diametro in mm

AT	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200
BE	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 200 - 250 - 300
CH (nominale)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200 - 220 - 2
DE (interno)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300
DK	80 - 90 - 100 - 110 - 125 - 135 - 150 - 155 - 160 - 175 - 180 - 200 - 250 - 300
ES	
FI	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
FR (esterno)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
GB (interno)[1]	75 - 101 - 126 - 152 (tubi di metallo)
GR	
IE (interno)[1]	75 - 101 - 126 - 152 (tubi di metallo)
IT (interno)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
NL (interno)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
NO	
PT	
SE	

1) Vengono commercializzati anche tubi di acciaio di dimensioni maggiori

APPENDICE B CLASSIFICAZIONE SECONDO L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE
(normativa)

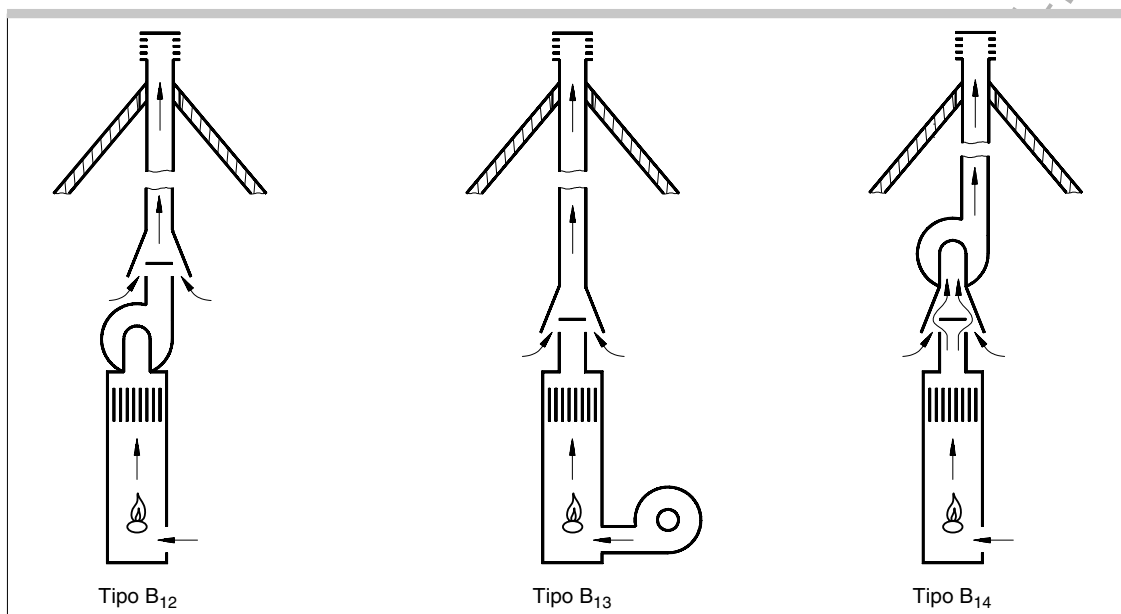
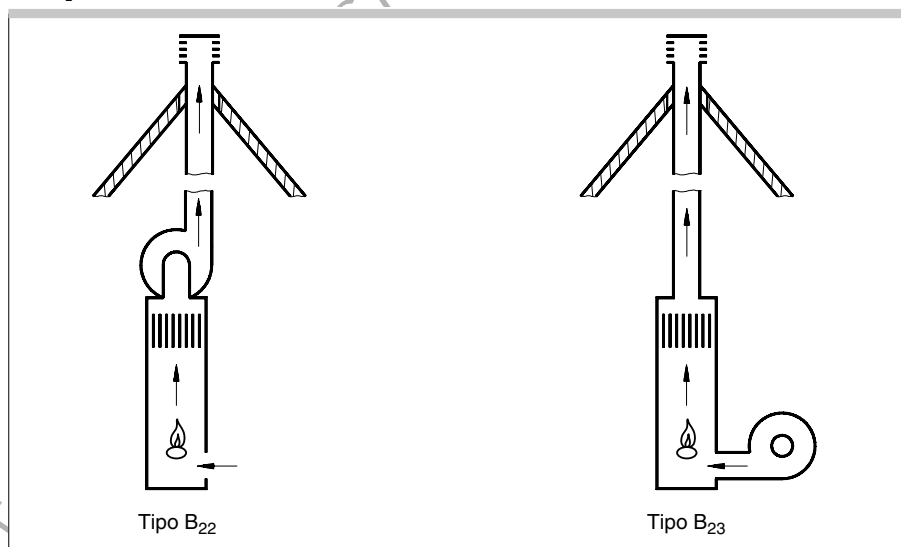
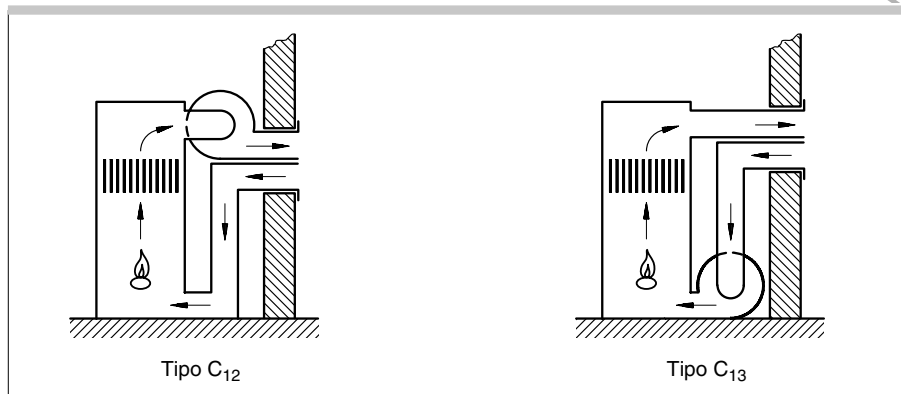
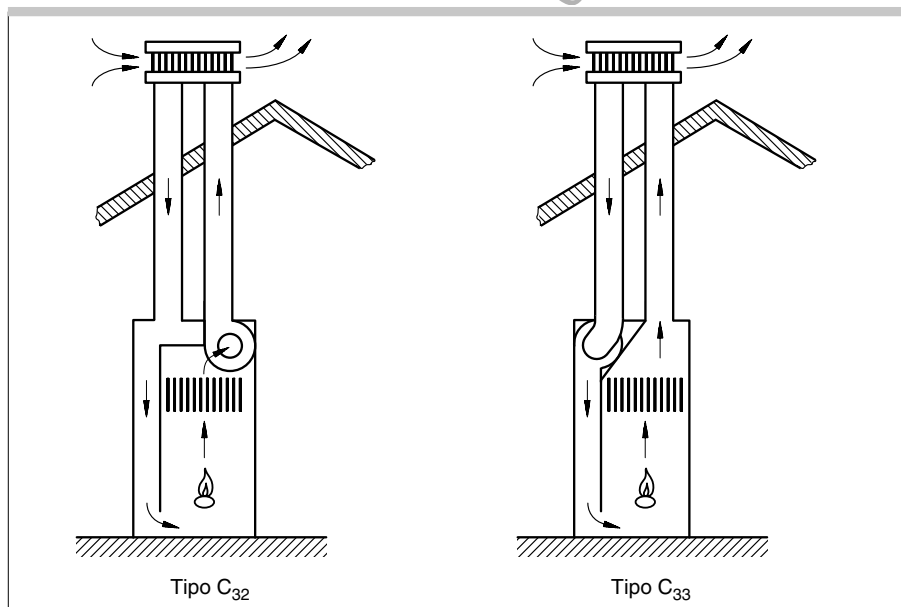



figura **Tipo B_1**

figura **Tipo B_2**

figura
Tipo C_1
Tipo C_{12}
Tipo C_{13}
figura
Tipo C_3
Tipo C_{32}
Tipo C_{33}

APPENDICE C REQUISITI E METODI DI PROVA PER I CONDOTTI SEPARATI PER L'ALIMENTAZIONE DI ARIA E L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA C
(normativa)

C.1 Requisiti

C.1.1 Perdite di pressione

La perdita di pressione nel sistema di condotti per l'evacuazione dei prodotti della combustione (incluso il terminale), di un sistema combinato per l'alimentazione di aria e l'evacuazione dei prodotti della combustione, corrispondente ad una velocità dell'aria di 2 m/s, deve essere minore di 20 Pa.

C.1.2 Perdita di pressione sotto l'influsso del vento

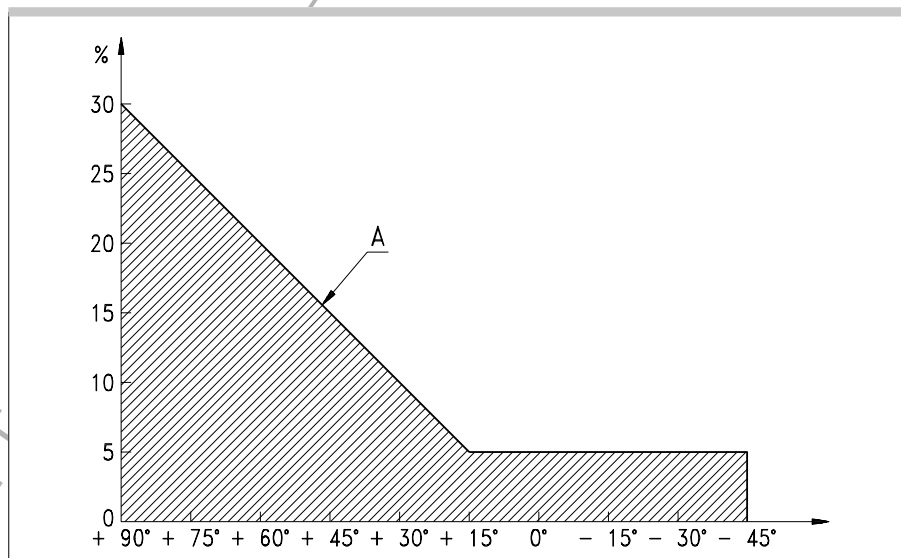
Nelle condizioni di prova corrispondenti ad una velocità del vento di 2 m/s, nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, la perdita di pressione di un sistema combinato per l'alimentazione di aria e l'evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere maggiore di 40 Pa.

C.1.3 Aspirazione sotto l'influsso del vento

Nelle condizioni di vento di prova corrispondenti ad una velocità del vento di 2 m/s nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, la differenza di pressione tra l'ingresso del condotto di alimentazione di aria e l'uscita del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione di un sistema combinato per l'alimentazione di aria e l'evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere minore di 50 Pa.

C.1.4 Ricircolo dei prodotti della combustione

Nelle condizioni di vento di prova corrispondenti ad una velocita del vento di 2 m/s nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, il ricircolo dei prodotti della combustione tra l'uscita e l'ingresso deve essere minore del valore riportato nella figura C.1.

figura C.1 **Ricircolo massimo ammesso dei prodotti della combustione**

C.2 Metodi di prova

C.2.1 Perdita di pressione in aria calma

Il sistema combinato per l'alimentazione di aria e l'evacuazione dei prodotti della combustione è collegato al dispositivo di ricircolo, come illustrato nella figura C.2.

C.2.2 Perdita di pressione sotto l'influsso del vento

Il sistema combinato, installato e regolato come indicato in C.2.1, è sottoposto ad una velocità del vento come indicato in C.2.5.

C.2.3 Aspirazione sotto l'influenza del vento

Nelle condizioni di prova di cui in C.2.2, viene verificato che l'aspirazione tra l'ingresso e l'uscita del sistema combinato sia minore di 0,5 mbar.

C.2.4 Ricircolo dei prodotti della combustione

Il sistema combinato, installato e regolato come indicato in C.2.1, viene sottoposto ad una velocità del vento come stabilito in C.2.5.

Il ricircolo dell'aria dal condotto di evacuazione al condotto di alimentazione dell'aria, viene determinato per mezzo di un gas tracciante (per esempio CO_2).

A vari angoli di incidenza del vento, il ricircolo deve essere minore del valore indicato nella figura C.2.

C.2.5 Condizioni di vento di prova

C.2.5.1 Angoli di incidenza

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a varie velocità del vento ad angoli di incidenza variabili, ad intervalli di 15°, tra - 45° e 90° rispetto ad un piano orizzontale (vedere figura C.3).

C.2.5.2 Velocità del vento

Le prove descritte in C.2.2 e C.2.3, riguardanti la perdita di pressione e l'aspirazione sotto l'influsso del vento, vengono effettuate ad una velocità del vento di 12 m/s.

Durante le prove di ricircolo di cui in C.2.4, la velocità del vento viene mantenuta costante a 2,5 m/s.

figura C.2 **Dispositivo di ricircolo per la prova di perdita di pressione** (vedere C.2.1)

Legenda

A Galleria del vento
Velocità del vento: da 0 a 12 m/s
B Punto di rotazione
C Misurazione della pressione dell'aria
D Misurazione della CO_2
E Piastra con orifizio per una velocità del vento di 2,0 m/s
F Iniezione di CO_2

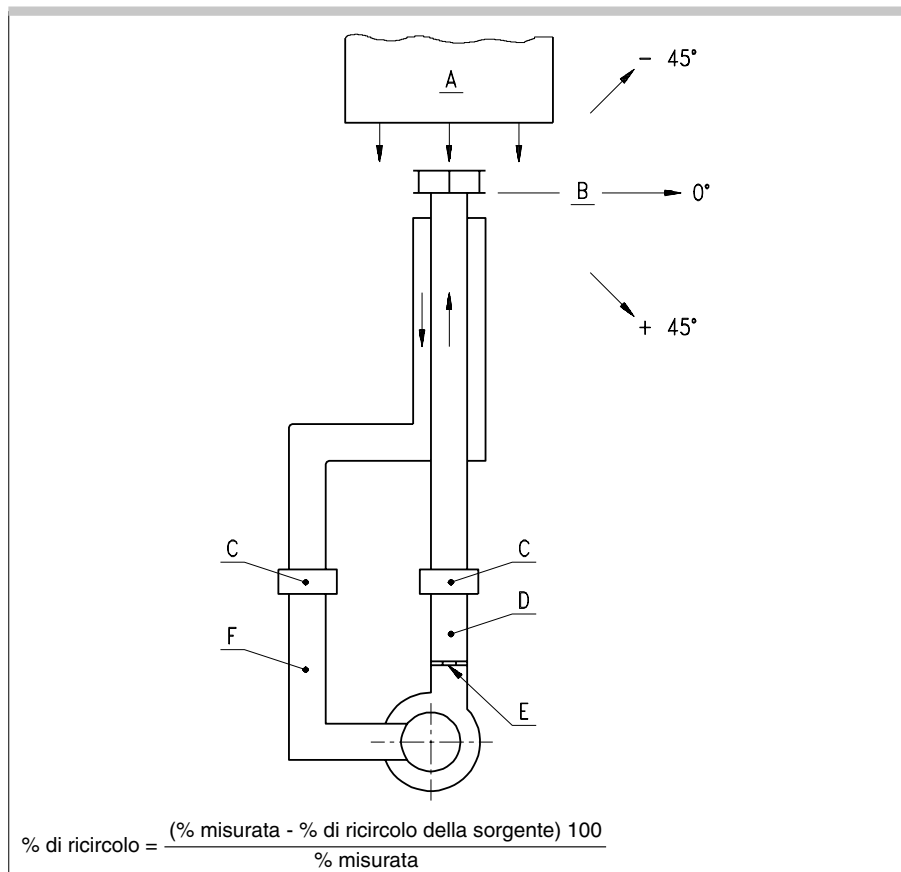
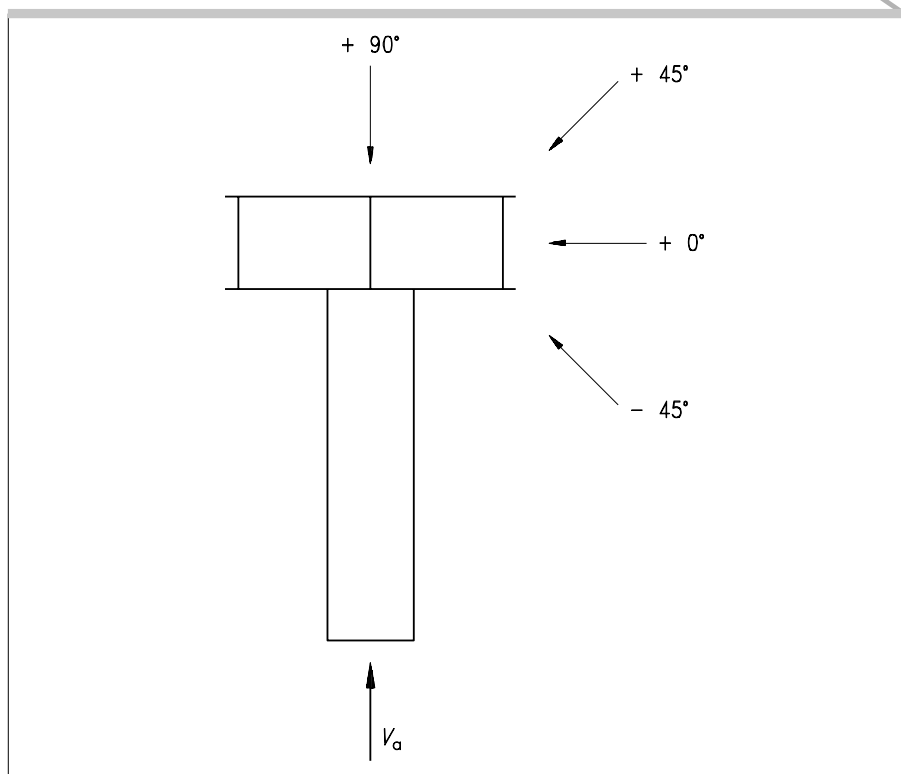



figura C.3 **Posizione relativa del terminale e della direzione del vento prova di raffica**

APPENDICE D REQUISITI PER I CIRCUITI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE
(normativa)

D.1 Generalità

Questa appendice è un estratto del prEN 50165:1993 "Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements [Impianti elettrici degli apparecchi da riscaldamento non elettrico per uso domestico e similare - Requisiti di sicurezza]" elaborato dal CENELEC.

Il punto 8 della EN 60335-1:1988 è applicabile.

D.2 Requisiti aggiuntivi

Per le parti accessibili dei circuiti di accensione, non è richiesta una protezione contro l'accesso se non vengono superati i seguenti limiti[11]:

- Accensione ad impulsi di scintille:
  una scarica massima ammissibile di 100 µAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s, misurata dall'inizio dell'impulso fino al raggiungimento del 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥ 0,25 s.
- Accensione a scintillazione continua:
  massima tensione ammissibile a vuoto: 10 kV (picco);
  massima corrente ammissibile: 0,8 mA (picco).
  Se la tensione a vuoto è maggiore di 10 kV, la scarica non deve superare 45 µAs, con una corrente massima ammissibile di 0,8 mA (picco).

Nota Informazioni dettagliate sono fornite nelle IEC 479-1:1994 e IEC 479-2:1987 "Effects of current on the human body [Effetti della corrente attraverso il corpo umano]"

D.3 Prova

La conformità viene verificata alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di un'opportuna attrezzatura di misurazione, un esempio della quale è illustrato nella figura D.1[12].

D.4 Misurazione

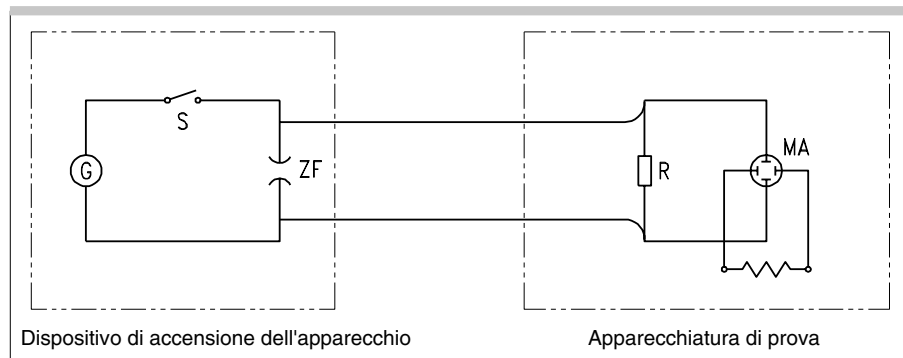
- La durata dell'impulso viene misurata dapprima tra gli elettrodi della candela (ZF) con lo strumento di misura (MA).
  La resistenza *R* è ≥ 100 MΩ.
- La scarica dell'impulso viene calcolata dalla curva di tensione misurata (per mezzo di un opportuno strumento) alla resistenza *R*. Il valore di *R* è 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) viene misurata agli elettrodi della candela (ZF), che non vengono fatti scintillare. La resistenza (*R*) è ≥ 100 MΩ.

11) Per funzionamento sia normale che anomalo i limiti riguardano anche i dispositivi di accensione ad azionamento manuale (accenditori piezoelettrici o magnetici) e quelli che sono alimentati dalla tensione di linea. Per i dispositivi di accensione con diversi elettrodi della candela, ciascuno deve essere misurato separatamente, e vengono quindi va gli elettrodi della candela con il risultato più sfavorevole.

12) Un oscilloscopio a 20 MHz con una sonda di prova ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV CC (100 kHz) e 3 pF di capacità interna è un esempio di strumento di misura idoneo

figura D.1 **Apparecchiatura di prova per dispositivi di accensione**

Legenda

G Sorgente di tensione
S Interruttore
ZF Intervallo di scintilla di accensione
R Resistenza di misurazione
MA Strumento di misura della tensione

D.5 Protezione

Per la preregolazione di parti che devono essere regolate, dopo la rimozione di parti non staccabili, in condizioni di funzionamento, le parti in tensione adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE E (informativa) DISPOSITIVI PER LA MESSA IN SERVIZIO E LE PROVE (vedere 4.13)

E.1 Apparecchi con accensione automatica della fiamma di accensione

a) Una valvola manuale a valle della valvola automatica di chiusura del gas principale;

oppure

b) un collegamento elettrico in aria, rimovibile, diverso dallo scollegamento dei cavi elettrici, per esempio un portafusibile o un collegamento appositamente realizzato, sull'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o nella funzione di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura;

oppure

c) un interruttore in aria che richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento, per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o la funzione di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura;

oppure

d) un interruttore in aria che non richieda l'uso di un utensile per il suo funzionamento per isolare l'alimentazione elettrica alle valvole automatiche di chiusura del gas principale o la funzione di comando del gas principale all'interno di una valvola automatica di chiusura.
In questo caso particolare, se la o le valvole del gas principale sono dotate di un interruttore indicatore della posizione di chiusura, o di un interruttore di verifica della chiusura, deve essere verificata la corretta posizione dell'interruttore durante il periodo di accensione del gas di accensione e il successivo periodo di isolamento del gas principale. La mancata verifica della corretta posizione deve provocare lo spegnimento di sicurezza.

Nota 1 Per soddisfare il requisito d), possono essere necessari circuiti aggiuntivi oltre quelli forniti centralina.

Nota 2 I progettisti dovrebbero essere consapevoli che l'intenzione di questo requisito è quella di evitare scio non voluto dell'alimentazione del gas principale, in qualsiasi momento in cui il tecnico per la in servizio stia preregolando o verificando la fiamma di accensione.

Tutti i generatori di aria calda dovrebbero essere dotati di tali valvole manuali, dato che esse sono essenziali per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio.

Devono essere previsti mezzi per verificare la tenuta al gas delle valvole automatiche di chiusura.

Devono essere previsti mezzi per verificare le pressioni di ingresso e di uscita del regolatore di pressione, e la pressione al collettore del bruciatore.

Devono essere previsti collegamenti o punti di prova per la misurazione del segnale del rivelatore di fiamma, su tutti gli apparecchi, eccetto quelli dotati di dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma.

E.2 Apparecchi con accensione automatica diretta del bruciatore princip

Per facilitare la messa in servizio, devono essere previsti mezzi per:

a) verificare la tenuta del circuito gas;

b) verificare inizialmente il funzionamento del sistema di controllo del bruciatore mentre l'alimentazione di gas è isolata.

Un mezzo per ottenere ciò è quello di installare una valvola manuale a valle delle valvole automatiche di chiusura.

APPENDICE F MEZZI DI IDENTIFICAZIONE DEI VARI TIPI DI GAS IN USO NEI VARI PAESI
(informativa)

prospetto F.1

Tipo di gas / Paese	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH			Propan-Luft Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
DE					Erdgas E $W_{o,n}$ = 15,0 kWh/m^3	Erdgas LL $W_{o,n}$ = 12,4 kWh/m^3	Flüssiggas B	Flüssiggas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manufacturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR			Air/propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR								
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di città				Gas naturale/Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gás Natural		Butano	Propano
SE								

APPENDICE (informativa)

G REQUISITI DELLA EN 1020 RELATIVI ALLA PROGETTAZIONE E ALLA COSTRUZIONE DI BRUCIATORI A TIRAGGIO FORZATO TRATTATI NELL

Punto	Paragrafo
4.1.2	1, 3, 4, 5
4.1.3	1, 4
4.1.5	4, 6
4.1.6.1	Tutti
4.1.7.2.2	1
4.1.12	2, 3, 4, 5
4.2.1	1
4.2.3	Tutti
4.2.4.2	Tutti
4.2.5	1, 8
4.2.8.2.2	1
4.2.9.2. 1	1
4.2.10	1, 2
4.3.2	Tutti
4.5.2	1, 2, 5
4.6.2	1, 2 (escluso il secondo comma), 3, 4 [escluso il punto b)], 6, 7, 10, 11, 12, 13
4.7.2.1	1, 3 (in parte), 4 (in parte)
4.7.2.2	1, 2, 3 [escluso il punto b)], 4
4.11	1

APPENDICE H DEVIAZIONI
(informativa)

Deviazione A: Deviazione di carattere nazionale dovuta a regolamenti la cui modifica, al momento è al di fuori della competenza del membro CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE sull'armonizzazione delle leggi dei Paesi membri per gli apparecchi a gas.

Le deviazioni A in uno dei Paesi EFTA sostituiscono le corrispondenti disposizioni della norma europea in quel Paese finché non vengono abolite.

Svizzera

È applicabile la legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (stato all'1 gennaio 1993) in sostituzione dei requisiti di cui in 5.1.5 e 5.2, relativi al rendimento energetico (perdite da condotti, perdite a riposo) e per le emissioni di CO e NO_x.

APPENDICE J CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI
(normativa)

Condizione nazionale particolare: caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata nemmeno a lungo termine, per esempio condizioni climatiche o condizioni di messa a terra elettrica. Se essa interessa l'armonizzazione, costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano tali condizioni, queste disposizioni hanno carattere normativo, per gli altri Paesi hanno carattere informativo.

Belgio

Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio, devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi di categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio, e in questo caso il regolatore di pressione deve essere sigillato. Inoltre, il sigillo del regolatore deve essere identificato con il simbolo (s).

APPENDICE K CALCOLO DELLE CONVERSIONI DI NO_x
(informativa)

prospetto K.1 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per gas della prima famiglia**

1×10^6 = 2,054 mg/m^3 (1×10^6 = 1 cm^3/m^3)		G 110	
		mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^6 =	1,714	0,476
	1 mg/m^3 =	0,834	0,232
O_2 = 3%	1×10^6 =	2,000	0,556
	1 mg/m^3 =	0,974	0,270

prospetto K.2 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per gas della seconda famiglia**

1×10^6 = 2,054 mg/m^3 (1×10^6 = 1 cm^3/m^3)		G 20		G 25	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^6 =	1,764	0,940	1,797	0,499
	1 mg/m^3 =	0,859	0,329	0,875	0,243
O_2 = 3%	1×10^6 =	2,059	0,752	2,098	0,583
	1 mg/m^3 =	1,002	0,728	1,021	0,284

prospetto K.3 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per gas della terza famiglia**

1×10^6 = 2,054 mg/m^3 (1×10^6 = 1 cm^3/m^3)		G 30		G 31	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
O_2 = 0%	1×10^6 =	1,792	0,948	1,778	0,494
	1 mg/m^3 =	0,872	0,422	0,866	0,240
O_2 = 3%	1×10^6 =	2,091	0,851	2,075	0,576
	1 mg/m^3 =	1,018	0,823	1,010	0,281

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQ ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE, sull'armonizzazione delle leggi dei Paesi membri concernenti gli apparecchi a gas.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma supportano i requisiti della Direttiva UE 90/396/CEE. Essi sono stati riassunti in un prospetto, con il numero di riferimento dei punti stessi.

prospetto ZA.1 **Prospetto per l'identificazione della conformità con i requisiti essenziali della Direttiva UE relativa agli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma
1	Condizioni generali	
1.1	Progettazione e costruzione: sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni e avvertenze - istruzioni per l'installatore - istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze poste su: - apparecchio - imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	 7.4.2 7.4.3 7.1, 7.3 7.2, 7.3 7.4.1
1.2.1	Istruzioni tecniche per l'installatore: - tipo di gas utilizzato - pressione di alimentazione del gas - portata d'aria comburente - evacuazione dei prodotti della combustione - bruciatori a tiraggio forzato	 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.4.2 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni d'uso e manutenzione per l'utilizzatore: - tutte le istruzioni - restrizioni per l'utilizzazione	 7.4.1, 7.4.3 7.4.2
1.2.3	Avvertenze sull'apparecchio e sull'imballaggio: - tipo di gas - pressione di alimentazione del gas - restrizioni per l'utilizzazione	 7.1, 7.2, 7.4 7.1, 7.2, 7.4 7.1.3
1.3	Dispositivi: - valvole manuali - regolatori di pressione - dispositivi multifunzionali - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche - dispositivi automatici di comando del bruciatore - termostati Istruzioni	 4.2.4 4.2.5 4.2.6 4.2.7 4.2.8 4.2.9 4.10 Non applicabile
2.1	Idoneità all'uso dei materiali	4.1.2, 5.1.7
2.2	Proprietà dei materiali	Premessa, 1
3.1.1	Stabilità meccanica	4.1.2, 5.1.7
3.1.2	Condensazione	4.1.2
3.1.3	Rischio di esplosione	4
3.1.4	Infiltrazione di acqua e aria	Non applicabile

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della norma
continua dalla pagina precedente		
3.1.5	Fluttuazioni normali dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.12, 5.1.5.1, 6.3.5.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9.1
3.16	Fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.12, 5.1.5.1, 6.3.5.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9.1
3.17	Rischi di origine elettrica	4.1.11
3.1.8	Parti in pressione/Deformazione	Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza/controllo - regolatore - controllo multifunzionale - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole di sicurezza a chiusura automatica - sistema automatico di comando - termostati/dispositivi di esclusione	 4.2.5 4.2.6 4.2.7, 4.5 4.2.8, 4.6.1.2, 4.6.2 4.2.9.2, 4.5 4.10
3.1.10	Indipendenza dei dispositivi di sicurezza	4.2.1
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	4.2.2.1, 4.2.3
3.1.12	Manopole e dispositivi di comando e di regolazione	4.2.4.2, 4.2.9.2.2
3.2.1	Fughe di gas	4.1.6.1, 5.1.1
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante: - accensione - riaccensione - spegnimento della fiamma	 4.5.1, 4.5.2, 4.6.1, 4.6.2 4.5.2, 6.3.4 4.5.1, 4.5.2
3.2.3	Accumulo di gas incombusto	4.5
3.3	Accensione: accensione, riaccensione, interaccensione	5.1.4
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	5.1.4 5.1.5
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	5.1.1.2
3.4.3	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	Non applicabile
3.4.4	Apparecchi domestici raccordati	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.2
3.6.1	Temperatura del suolo e altre	5.1.3.2
3.6.2	Temperatura di manopole/comandi	5.1.3.1
3.6.3	Superfici esterne	5.1.3.2
3.7	Alimenti ed acqua	Non applicabile
Appendice II	Attestazione della conformità	Premessa, 1

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti specifici essenziali della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

NORMA ITALIANA

Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW

UNI EN 1319

MARZO 2003

Include aggiornamenti A1 (settembre 2001) A2 (agosto 1999)

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.30; 97.100.20

SOMMARIO

La norma stabilisce i requisiti ed i metodi di prova per la sicurezza e il rendimento dei generatori di aria calda per il riscaldamento di ambienti domestici, alimentati a gas, di portata termica non maggiore di 70 kW, con ventilatore nel circuito di combustione.
Essa si applica agli apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14}, B_{14AS}, B_{14BS}, B_{22}, B_{23}, C_{12}, C_{13}, C_{32}, C_{33}, C_{62} e C_{63} destinati ad essere utilizzati in singole unità abitative.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma sostituisce la UNI EN 1319:2001.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 1319:1998 + A1:2001 + A2:1999
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1319 (edizione agosto 1998), dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001) e dell'aggiornamento A2 (edizione agosto 1999).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 7 febbraio 2003

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1319 (edizione agosto 1998), dell'aggiornamento A2 (edizione agosto 1999) e dell'aggiornamento A1 (edizione settembre 2001), che assumono così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Rispetto all'edizione precedente sono stati aggiunti i punti 5.1.6.3, 6.3.6.5, 7.3.7 e l'appendice G.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 70 kW

EN 1319

AGOSTO 1998

+ A1 SETTEMBRE 200
+ A2 AGOSTO 1999

EUROPEAN STANDARD

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating with fan-assisted burners not exceeding a net heat input of 70 kW

NORME EUROPÉENNE

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage d'habitation comportant des brûleurs avec ventilateur de débit calorifique inférieur ou égal à 70 kW (sur pouvoir calorifique inférieur)

EUROPÄISCHE NORM

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch, mit gebläseunterstützten Gasbrennern mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW

DESCRITTORI

ICS 97.100.20

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 27 dicembre 1997.

L'aggiornamento A1 è stato approvato dal CEN il 18 agosto 2001.

L'aggiornamento A2 è stato approvato dal CEN il 22 luglio 1999.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito,

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA ALLA NORMA EN 1319

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro febbraio 1999, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 1999.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e UE, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

La presente norma europea tratta soltanto le prove di tipo.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma sono conformi a quelli specificati della EN 437:1993 "Test gases - Test pressures - Appliance categories".

NOTA

Per i Paesi che richiedono categorie particolari (specificate nella EN 437:1993), l'assenza di indicazioni specifiche riguardanti A.3.3 e A.3.4, implica che i requisiti generali descritti nel corpo della norma (punti 4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.5) si applichino anche a queste categorie particolari.

Gli apparecchi di tipo B_{12}, B_{13} e B_{14} devono essere dotati di un dispositivo sensibile all'atmosfera o di un dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, per soddisfare il Requisito Essenziale di cui in 3.4.3 della Direttiva 90/396/CEE. Nella presente norma questi apparecchi sono denominati di tipo B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14AS} o B_{14BS}, secondo il dispositivo. Comunque, gli apparecchi destinati all'installazione in un ambiente separato dai locali ad uso abitativo e dotato di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, non hanno bisogno di tale dispositivo ma, in questo caso, opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni, devono indicare chiaramente il limite di utilizzo di questo tipo di apparecchi. Nella presente norma questi apparecchi sono denominati di tipo B_{12}, B_{13} o B_{14}.

Altre norme europee che trattano gli apparecchi a gas per il riscaldamento dell'aria sono le seguenti:

EN 525	Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW
EN 621	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
EN 778	Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
EN 1020	Non-domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW, incorporating a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products
EN 1196	Specific requirements for gas-fired condensing air heaters for domestic and non-domestic use
prEN 12669	Non-domestic gas-fired hot air blowers for agriculturalized and supplementary space heating including special requirements for use in greenhouses

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente aggiornamento EN 1319:1998/A1:2001 alla EN 1319:1998 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata al NEN.

Al presente aggiornamento alla EN 1319:1998 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro marzo 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 2002.

Il presente aggiornamento alla EN 1319:1998 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A2

Il presente aggiornamento EN 1319:1998/A2:1999 alla EN 1319:1998 è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 179 "Generatori di aria calda a gas", la cui segreteria è affidata all'NNI.

Al presente aggiornamento alla EN 1319:1998 deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro febbraio 2000, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 2000.

Il presente aggiornamento alla EN 1319:1998 è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

Il presente aggiornamento è stato elaborato per includere i requisiti e i metodi di prova, riguardanti i bruciatori a premiscelazione totale, nei generatori di aria calda per il riscaldamento di ambienti domestici.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea stabilisce i requisiti e i metodi di prova per la sicurezza e il rendimento dei generatori di aria calda alimentati a gas per uso domestico, con ventilatore per il convogliamento dell'aria comburente e/o dei prodotti della combustione, di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma europea si applica agli apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14}, B_{14AS}, B_{14BS}, B_{22}, B_{23}, C_{12}, C_{13}, C_{32}, C_{33}, C_{62} e C_{63} con portata termica non maggiore di 70 kW (riferita al potere calorifico inferiore), destinati all'uso in singole unità abitative. La fornitura di aria calda può avvenire per mezzo di condotti.

La presente norma europea non contiene tutti i requisiti necessari per:

- apparecchi del tipo a condensazione;
- apparecchi per l'installazione all'esterno;
- apparecchi per il condizionamento dell'aria a doppio funzionamento (riscaldamento e raffreddamento);
- apparecchi in cui l'aria viene riscaldata da un fluido intermedio;
- apparecchi con bruciatore a tiraggio forzato o a premiscelazione completa;
- apparecchi dotati di mezzi manuali di regolazione dell'alimentazione di aria comburente o dell'evacuazione dei prodotti della combustione;
- apparecchi a convezione forzata portatili o trasportabili;
- apparecchi ad unità di riscaldamento multiple con un singolo dispositivo rompitiraggio;
- apparecchi dotati di più di un'uscita di scarico;
- apparecchi di tipo C_{22}, C_{23}, C_{42}, C_{43}, C_{52} e C_{53};
- apparecchi con bruciatori ad aria soffiata.

La presente norma europea tratta soltanto le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo, e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni, valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88	Pressure governors for gas appliances for inlet pressures up to 200 mbar
EN 125	Flame supervision devices for gas burning appliances - thermoelectric flame supervision devices
EN 126	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161	Automatic shut-off valves for gas burners and gas burning appliances
EN 257	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas-burning appliances with or without fans
EN 437:1993	Test gases - Test pressures - Appliance categories
EN 12067-1:1998	Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances - Pneumatic types
EN 23166:1993	Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1988)
EN 50165:1997	Electrical equipment of non-electric heating appliances for household and similar purposes - Safety requirements
EN 60335-1:1988	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements

EN 60529:1991	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
EN 60730-2-1:1992	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for electrical controls for electrical household appliances
EN 60730-2-9:1995	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature sensing controls
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 1182:1990	Fire tests - Building materials - Non-combustibility test
ISO 6976:1995	Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition
ISO 7005-1:1992	Metallic flanges - Steel flanges
ISO 7005-2:1988	Metallic flanges - Cast iron flanges
ISO 7005-3:1988	Metallic flanges - Copper flanges and composite flanges
CR 1404	Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 Apparecchio e sue parti costituenti

3.1.1 **generatore di aria calda per uso domestico**: Apparecchio progettato per il riscaldamento ad aria calda ed eventualmente la ventilazione di una singola unità abitativa.

3.1.2 **generatore di aria calda a convezione forzata**: Apparecchio progettato per riscaldare un ambiente mediante distribuzione dell'aria calda proveniente da una sorgente centrale, per mezzo di un dispositivo di movimentazione dell'aria, attraverso condotti o direttamente nell'ambiente da riscaldare.

3.1.3 **raccordo di entrata del gas**: Elemento dell'apparecchio destinato ad essere collegato all'alimentazione del gas.

3.1.4 **giunto meccanico; mezzo meccanico per ottenere la tenuta**: Mezzo per assicurare la tenuta di un assieme di diverse parti (generalmente metalliche), senza l'utilizzo di liquidi, paste, nastri, ecc.

Alcuni esempi sono:
- giunti metallo su metallo;
- giunti conici;
- anelli di tenuta toroidali ("O-rings");
- giunti piatti.

3.1.5 **circuito gas**: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas, compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i.

3.1.6 **orifizio calibrato**: Dispositivo avente un orifizio, posto nel circuito del gas allo scopo di creare una caduta di pressione e ridurre così la pressione del gas al bruciatore, fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.1.7 **organo di regolazione della portata del gas**: Componente che permette di regolare la portata del gas del bruciatore ad un valore predeterminato, in funzione delle condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione su questo dispositivo è denominata "regolazione della portata di gas".

3.1.8 **bloccaggio di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un regolatore, per mezzo di una vite o altro modo, dopo la sua regolazione da parte del costruttore o dell'installatore. L'organo di preregolazione si dice "bloccato" in tale posizione.

3.1.9 **sigillatura di un organo di preregolazione**: Bloccaggio di un organo di preregolazione, per mezzo di un materiale tale che, qualsiasi tentativo di modificare la sua regolazione, provochi rottura del materiale sigillante e renda evidente l'intervento sul dispositivo. L'organo di preregolazione si dice "sigillato" nella sua posizione di preregolazione.

Un organo di preregolazione sigillato in fabbrica, è considerato come non esistente.

Un regolatore di pressione è considerato come non esistente, se è stato sigillato in fabbrica, in una posizione tale che non possa funzionare nella gamma di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria di apparecchio.

3.1.10 **messa fuori servizio di un organo di preregolazione o di regolazione**: Messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando (di temperatura, pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio continua a funzionare come se l'organo di preregolazione fosse stato rimosso.

3.1.11 **iniettore**: Componente che immette il gas dentro il bruciatore.

3.1.12 **bruciatore principale**: Bruciatore previsto per garantire la funzione termica dell'apparecchio, generalmente denominato "bruciatore".

3.1.12.1 bruciatore a premiscelazione totale: Bruciatore nel quale il gas e una quantità di aria uguale almeno a quella teoricamente necessaria per la combustione completa, vengono miscelati prima degli orifizi di formazione della fiamma.

3.1.13 **dispositivo di accensione**: Ogni mezzo (fiamma, dispositivo elettrico di accensione o altro dispositivo) utilizzato per accendere il gas immesso nel bruciatore di accensione o nel bruciatore principale.

Il funzionamento del dispositivo può essere intermittente o permanente.

3.1.14 **bruciatore di accensione**: Bruciatore la cui fiamma è destinata ad accendere con la sua fiamma un altro bruciatore.

3.1.15 **bruciatore di accensione a funzionamento permanente**: Bruciatore di accensione che funziona in modo continuo per tutto il tempo di utilizzo dell'apparecchio.

3.1.16 **bruciatore di accensione a funzionamento intermittente**: Bruciatore di accensione che viene acceso prima del bruciatore principale e spento contemporaneamente ad esso.

3.1.17 **bruciatore di accensione a funzionamento alternato**: Bruciatore di accensione che viene spento non appena effettuata l'accensione del bruciatore principale. Esso si riaccende con la fiamma del bruciatore principale subito prima che quest'ultimo si spenga.

3.1.18 **bruciatore di accensione a funzionamento interrotto**: Bruciatore di accensione che funziona soltanto durante la sequenza di accensione.

3.1.19 **organo di regolazione dell'aerazione**: Dispositivo che rende possibile dare al rapporto di aerazione un valore desiderato, secondo le condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione di questo dispositivo è denominata "regolazione dell'aerazione primaria".

3.1.19.1 dispositivo di regolazione del rapporto aria/gas: Dispositivo che adatta automaticamente la portata di aria comburente alla portata di gas e viceversa.

3.1.20 **circuito di combustione**: Il circuito di combustione comprende il circuito di alimentazione dell'aria, la camera di combustione, lo scambiatore di calore e il circuito di evacuazione dei prodotti della combustione, se esso costituisce parte dell'apparecchio.

3.1.21 **camera di combustione**: Parte dell'apparecchio dentro la quale avviene la combustione della miscela aria-gas.

3.1.22 **attacco di scarico dei prodotti della combustione**: Parte dell'apparecchio che collega al sistema di scarico dei prodotti della combustione.

3.1.23 **rompitiraggio**: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione di un apparecchio, destinato a ridurre l'influenza del tiraggio verso l'alto e verso il basso, sulle prestazioni del bruciatore e sulla combustione.

3.1.24 **valvola di tiraggio**: Dispositivo manuale o automatico collocato nel circuito dei prodotti della combustione, per ridurre o ostruire completamente le vie per l'evacuazione dei prodotti della combustione, quando l'apparecchio non viene utilizzato.

3.1.25 **terminale di evacuazione**: Dispositivo installato all'estremità del sistema di condotti che consente l'evacuazione dei prodotti della combustione e può, contemporaneamente, permettere l'ingresso di aria comburente.

3.2 Dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza

3.2.1 **dispositivo di adeguamento al carico termico**: Componente dell'apparecchio che è previsto venga utilizzato dall'installatore per regolare la portata termica dell'apparecchio, all'interno del campo di portate termiche dichiarate dal costruttore, al fine di soddisfare gli effettivi requisiti termici dell'installazione.

Questa regolazione può essere progressiva (per esempio utilizzando una vite di regolazione) oppure ad intervalli discreti (per esempio sostituendo gli orifizi calibrati).

3.2.2 **sistema bruciatore automatico**: Sistema bruciatore in cui, partendo dalla condizione di spegnimento completo, la fiamma di accensione viene rivelata e verificata, e la o le valvole del gas principale vengono azionate senza intervento manuale.

3.2.3 **sistema automatico di comando del bruciatore**: Sistema che comprende almeno una unità di programmazione e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Le varie funzioni di un sistema automatico di comando del bruciatore possono essere riunite in uno o più involucri.

3.2.4 **sistema bruciatore non automatico**: Sistema bruciatore con bruciatore di accensione ad accensione manuale.

3.2.5 **unità di programmazione**: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che comanda il programma di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca lo spegnimento controllato, lo spegnimento di sicurezza o il blocco, se necessario. Esso esegue una sequenza predeterminata di operazioni e funziona sempre in associazione ad un rivelatore di fiamma.

3.2.6 **programma**: Sequenza delle operazioni di comando, determinate dall'unità di programmazione per assicurare l'accensione, l'avviamento, il controllo e l'arresto del bruciatore.

3.2.7 **rivelatore di fiamma**: Dispositivo che riconosce e segnala la presenza di fiamma.

Può essere costituito da un sensore di fiamma, un amplificatore e un relé per la trasmissione del segnale. Tali componenti, con la possibile eccezione del sensore di fiamma vero e proprio, possono essere montati in un unico involucro per essere utilizzati insieme ad un'unità di programmazione.

3.2.8 **segnale di fiamma**: Segnale emesso dal rivelatore di fiamma, normalmente quando il suo sensore avverte la presenza di una fiamma.

3.2.9 **simulazione di fiamma**: Condizione che si verifica quando il segnale di fiamma è emesso in assenza di una fiamma reale.

3.2.10 **regolatore di pressione**: Dispositivo che mantiene costante, entro limiti definiti, la pressione di uscita, indipendentemente dalle variazioni, della pressione di entrata e/o della portata del gas.

3.2.11 **regolatore di pressione regolabile**: Organo di regolazione di pressione provvisto di un dispositivo per regolare la pressione di uscita.

3.2.12 **dispositivo di sorveglianza di fiamma**: Dispositivo che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione di gas e la interrompe in assenza della fiamma controllata.

3.2.13 **valvola automatica di spegnimento**: Valvola progettata per aprirsi quando viene alimentata elettricamente e per chiudersi automaticamente l'alimentazione viene interrotta.

3.2.14 **termostato di controllo della temperatura ambiente**: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un comando del tipo acceso/spento, alto/basso oppure un sistema progressivo) e che consente di mantenere automaticamente la temperatura ambiente ad un valore prefissato all'interno di una data tolleranza.

3.2.15 **dispositivo di arresto da surriscaldamento**: Dispositivo che interrompe e blocca l'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa, e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

3.2.16 **limitatore di temperatura**: Dispositivo che deve mantenere una temperatura al di sotto di un particolare valore durante il normale funzionamento e che può avere disposizioni che ne consentano la regolazione da parte dell'utente.

3.2.17 **dispositivo limitatore per il surriscaldamento**: Dispositivo atto a mantenere una temperatura al di sotto di un particolare valore, durante condizioni di funzionamento anormale e che non è munito di dispositivo di regolazione o che è munito unicamente di un limitatore della temperatura massima.

Il dispositivo limitatore per il surriscaldamento può essere di tipo a riazzeramento automatico o manuale.

3.2.18 **comando del ventilatore**: Comando che avvia e/o arresta il ventilatore di distribuzione dell'aria quando la temperatura dell'aria distribuita, raggiunge un valore predeterminato.

3.2.19 **elemento sensibile alla temperatura; sensore di temperatura**: Componente che riconosce la temperatura dell'ambiente da sorvegliare o controllare.

3.2.20 **sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione**: Sistema che interrompe automaticamente l'alimentazione di gas al bruciatore principale e in alcuni casi anche al bruciatore di accensione, quando viene rilevata una fuoriuscita di prodotti della combustione dal dispositivo rompitiraggio.

3.2.21 **dispositivo sensibile all'atmosfera**: Dispositivo progettato per interrompere l'alimentazione di gas prima che la concentrazione dei prodotti della combustione, nell'atmosfera circostante, raggiunga un valore predeterminato.

3.2.22 **comando modulante**: Comando automatico mediante il quale la portata termica dell'apparecchio può essere variata in modo continuo tra la portata termica nominale e un valore minimo.

3.2.23 **comando alto/basso**: Comando automatico che consente ad un apparecchio di funzionare sia alla portata termica nominale, sia ad una portata termica ridotta fissata.

3.2.24 **interruttore di indicazione della posizione di chiusura**: Interruttore installato su una valvola automatica di arresto che indica quando l'organo di otturazione è in posizione di chiusura.

3.2.25 **interruttore di verifica della chiusura**: Interruttore, all'interno di una valvola automatica di arresto, con extracorsa meccanico, che indica quando l'organo di otturazione è in posizione di chiusura.

3.2.26 **sistema di verifica delle valvole**: Sistema che serve a verificare l'effettiva chiusura delle valvole automatiche di arresto.

3.3 Funzionamento dell'apparecchio

3.3.1 **portata termica**: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o alla portata massica, utilizzando il potere calorifico inferiore o superiore.

Simbolo: Q

Unità di misura: kilowatt (kW).

3.3.2 **portata termica nominale**: Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.

Simbolo: Q_n

3.3.3 **portata massica**: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: M

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

3.3.4 **portata volumica**: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Simbolo: V

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h) oppure decimetri cubi al secondo (dm^3/s).

3.3.5 **stabilità di fiamma**: Caratteristica delle fiamme che rimangono sugli orifizi di formazione della fiamma o nella zona destinata alla ritenzione delle fiamme.

3.3.6 **distacco di fiamma**: Totale o parziale distacco verso l'esterno della base della fiamma, dai fori del bruciatore o dalla zona prevista per la ritenzione della fiamma.

3.3.7 **ritorno di fiamma**: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.3.8 **ritorno di fiamma all'iniettore**: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore, sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.3.9 **formazione di fuliggine**: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da una formazione di fuliggine sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.3.10 **punte gialle**: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.3.11 **primo tempo di sicurezza**[1]: Intervallo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas pilota, della valvola del gas di accensione o del gas principale, secondo i casi, e la disalimentazione della tensione della valvola del gas pilota, della valvola del bruciatore di accensione o del gas di accensione o del gas principale, secondo i casi, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di fiamma, al termine di questo intervallo.

3.3.12 **secondo tempo di sicurezza**: Intervallo di tempo tra l'alimentazione della valvola del gas principale e la disalimentazione della valvola del gas principale, se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza di una fiamma, al termine di questo intervallo. Ciò si applica soltanto se esiste un primo tempo di sicurezza applicabile ad un bruciatore di accensione o ad una fiamma di gas di accensione.

3.3.13 **gas di accensione**: Gas fornito alla portata di accensione per realizzare la fiamma di accensione.

3.3.14 **portata di accensione**: Portata ridotta di gas ammesso o ad un bruciatore di accensione separato o al bruciatore principale, durante il primo tempo di sicurezza.

3.3.15 **fiamma di accensione**: Fiamma che si realizza alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione separato.

3.3.16 **condizione di funzionamento del sistema**: Condizione di funzionamento in cui il bruciatore funziona normalmente sotto il controllo del programmatore e del suo rivelatore di fiamma.

3.3.17 **spegnimento controllato**: Processo mediante il quale l'alimentazione alla o alle valvole del gas, viene interrotta immediatamente. Ciò si ottiene mediante l'apertura di un ciclo di controllo che comprende un dispositivo di comando esterno. L'unità ritorna alla posizione di avviamento.

3.3.18 **arresto di sicurezza**: Processo che viene attivato in risposta al segnale di un dispositivo limitatore o di un sensore e che provoca lo spegnimento del bruciatore principale come in uno spegnimento controllato.

3.3.19 **Blocco**

3.3.19.1 blocco permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui il riavviamento può aver luogo solo con un ripristino manuale del sistema e in nessun altro modo.

3.3.19.2 blocco non permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui il riavviamento può aver luogo solo con un ripristino manuale del sistema, o mediante un'interruzione e successiva riattivazione dell'alimentazione elettrica.

3.3.20 **riaccensione**: Processo mediante il quale, dopo la scomparsa del segnale di fiamma, il dispositivo di accensione viene riattivato, senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con blocco permanente o non permanente.

3.3.21 **ripetizione automatica dell'accensione**: Processo mediante il quale, dopo una scomparsa di fiamma durante il funzionamento o dopo un'interruzione accidentale del funzionamento dell'apparecchio, l'alimentazione del gas è interrotta ed è automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza o con blocco permanente o non permanente, se la causa dell'interruzione accidentale non è stata eliminata.

3.3.22 **tempo di apertura all'accensione**: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e l'istante in cui la valvola viene mantenuta aperta.

1) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, questo viene denominato tempo di sicurezza.

3.3.23 **tempo di sicurezza allo spegnimento**: Intervallo di tempo che intercorre tra lo spegnimento della fiamma controllata ed il comando di interruzione dell'alimentazione di gas al bruciatore principale e/o al bruciatore di accensione.

3.3.24 **lavaggio**: Introduzione meccanica di aria nel circuito di combustione, per rimuovere qualsiasi miscela aria/combustibile eventualmente rimasta. Esiste distinzione tra:

- pre-lavaggio: lavaggio che avviene tra il comando di avviamento e l'attivazione del dispositivo di accensione;
- post-lavaggio: lavaggio che viene effettuato dopo lo spegnimento del bruciatore.

3.4 Gas

3.4.1 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibili. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

3.4.2 **gas di riferimento**: Gas di prova con i quali gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono alimentati alla corrispondente pressione normale.

3.4.3 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas, per l'utilizzo dei quali gli apparecchi sono stati progettati.

3.4.4 **pressione del gas**: Pressione statica, relativa alla pressione atmosferica, misurata ad angolo retto, rispetto alla direzione del flusso del gas.

È espressa in millibar (mbar) o bar.

3.4.5 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibili. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Sono espresse in millibar (mbar).

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

3.4.6 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali, quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

3.4.7 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.

Simboli: pressione massima: p_{max}
pressione minima: p_{min}

3.4.8 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas, applicate a causa dello scarto significativo esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o di un gruppo di gas in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi indice di Wobbe basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi indice di Wobbe elevato.

3.4.9 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca, nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

Simbolo: d

3.4.10 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione, alla pressione costante di 1 013,25 mbar, dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile alle condizioni di riferimento e avendo portato i prodotti della combustione alle medesime condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- potere calorifico superiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata.

  Simbolo: H_s
- potere calorifico inferiore: l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore.

  Simbolo H_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco portato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3), oppure
- megajoule al kilogrammo di gas secco (MJ/kg).

3.4.11 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas, per unità di volume, e la radice quadrata della densità relativa nelle medesime condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli: indice di Wobbe superiore: W_s
indice di Wobbe inferiore: W_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo di gas secco, riportato alle condizioni di riferimento (MJ/m^3);

oppure

- megajoule al kilogrammo di gas secco riportato alle condizioni di riferimento (MJ/kg).

3.5 Condizioni di funzionamento e di misurazione

3.5.1 **condizioni di riferimento**

- per il potere calorifico, temperatura: 15 °C;
- per i volumi di gas e aria, gas secco, riportato a 15 °C e ad una pressione assoluta di 1 013,25 mbar.

3.5.2 **condizione a freddo**: Condizione dell'apparecchio richiesta per alcune prove e ottenuta con l'apparecchio a temperatura ambiente.

3.5.3 **condizione a caldo**: Condizione dell'apparecchio richiesta per alcune prove e ottenuta riscaldandolo fino all'equilibrio termico, alla portata termica nominale e alla portata d'aria di riscaldamento o all'aumento di temperatura specificati dal costruttore, con tutti i termostati completamente aperti.

3.5.4 **equilibrio termico**: Stato di funzionamento dell'apparecchio corrispondente ad una particolare regolazione della potenza, nel quale il valore misurato della temperatura dei prodotti della combustione rimane costante con una tolleranza del ±2% (lettura in °C) in un periodo di 10 min.

3.5.5 **massima caduta di pressione ammissibile**: Massima caduta di pressione nel sistema di evacuazione, come risultato della resistenza totale al flusso, ammessa per il funzionamento sicuro dell'apparecchio e indicata dal costruttore dell'apparecchio, in millibar.

3.5.6 **lunghezza equivalente**: Lunghezza nel caso di un sistema di evacuazione rettilineo con lo stesso diametro dell'uscita dell'apparecchio, che fornisce la stessa caduta di pressione di un sistema di evacuazione che comprende gomiti, orifizi calibrati, terminali, ecc., in metri.

3.6 Classificazione

3.6.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, eventualmente divisi in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie di gas e gruppi	Indice superiore di Wobbe a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m^3	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia - Gruppo a	 22,4	 24,8
Seconda famiglia - Gruppo H - Gruppo L - Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia - Gruppo B/P - Gruppo P - Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

3.6.2 Classificazione degli apparecchi

Gli apparecchi possono essere classificati secondo:

- i gas che possono utilizzare;
- il modo di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.6.2.1 Classificazione secondo i gas utilizzabili

3.6.2.1.1 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati esclusivamente per l'utilizzo dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

3.6.2.1.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con la prima famiglia di gas

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione. (Questa categoria non viene utilizzata.)

3.6.2.1.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con la seconda famiglia di gas

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo H della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo L della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia, alle prescritte pressioni di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni, senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nella gamma delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

3.6.2.1.1.3 Apparecchi progettati per l'utilizzo solo con gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano), alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni, senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Tuttavia, per certi tipi di apparecchio specificati in norme particolari, la regolazione dell'aria primaria di combustione può essere consentita, per passare da propano a butano e viceversa. Non è consentito alcun dispositivo di regolazione della pressione del gas sull'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo P della terza famiglia (propano), alla prescritta pressione di alimentazione.

3.6.2.1.2 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo con gas di due famiglie.

3.6.2.1.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo con gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

3.6.2.1.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo con gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2E+3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P}.

3.6.2.1.3 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo con gas di tre famiglie. Questa categoria non è di utilizzo generale. Gli apparecchi di categoria III ammessi in alcuni Paesi, sono indicati in A.3.

3.6.2.2 Classificazione secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione

Gli apparecchi sono classificati in numerosi tipi, secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

3.6.2.2.1 Tipo B

Apparecchio previsto per il collegamento ad un condotto che evacua i prodotti della combustione, all'esterno dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

L'aria comburente viene prelevata direttamente dall'ambiente.

- **Tipo B_1**: apparecchio di tipo B, munito di rompitiraggio.
- **Tipo B_{12}**: apparecchio di tipo B_1 progettato per lo scarico a tiraggio naturale, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione o dello scambiatore di calore e a monte del rompitiraggio.
- **Tipo B_{12AS}**: apparecchio di tipo B_{12}, con dispositivo sensibile all'atmosfera.
- **Tipo B_{12BS}**: apparecchio di tipo B_{12}, con sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.
- **Tipo B_{13}**: apparecchio di tipo B_1, per lo scarico a tiraggio naturale, con ventilatore a monte dello scambiatore di calore.
- **Tipo B_{13AS}**: apparecchio di tipo B_{13}, con dispositivo sensibile all'atmosfera.
- **Tipo B_{13BS}**: apparecchio di tipo B_{13}, con sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.
- **Tipo B_{14}**: apparecchio di tipo B_1, con ventilatore integrato a valle del rompitiraggio.
- **Tipo B_{14AS}**: apparecchio di tipo B_{14}, con dispositivo sensibile all'atmosfera.
- **Tipo B_{14BS}**: apparecchio di tipo B_{14}, con sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.
- **Tipo B_2**: apparecchio di tipo B, senza rompitiraggio.
- **Tipo B_{22}**: apparecchio di tipo B_2, con ventilatore a valle della camera di combustione o dello scambiatore di calore.
- **Tipo B_{23}**: apparecchio di tipo B_2, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione o dello scambiatore di calore.

3.6.2.2.2 Tipo C

Apparecchio in cui il circuito di combustione (alimentazione di aria, camera di combustione, scambiatore di calore, evacuazione dei prodotti della combustione), è sigillato rispetto all'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

- **Tipo C_1**: apparecchio di tipo C, progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale orizzontale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore ed evacua i prodotti della combustione all'esterno, attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
  - **Tipo C_{12}**: apparecchio di tipo C_1, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione o dello scambiatore di calore.
  - **Tipo C_{13}**: apparecchio di tipo C_1, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione o dello scambiatore di calore.

- **Tipo C_3**: apparecchio di tipo C progettato per il collegamento, tramite raccordi, ad un terminale verticale che, allo stesso tempo, immette aria fresca al bruciatore e scarica i prodotti della combustione all'esterno, attraverso orifizi concentrici o abbastanza vicini da essere sottoposti a condizioni di vento paragonabili.
  - **Tipo C_{32}**: apparecchio di tipo C_3, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione o dello scambiatore di calore.
  - **Tipo C_{33}**: apparecchio di tipo C_3, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione o dello scambiatore di calore.
- **Tipo C_6**: apparecchio di tipo C commercializzato senza il terminale o i raccordi di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione.
  - **Tipo C_{62}**: apparecchio di tipo C_6, comprendente un ventilatore a valle della camera di combustione o dello scambiatore di calore.
  - **Tipo C_{63}**: apparecchio di tipo C_6, comprendente un ventilatore a monte della camera di combustione o dello scambiatore di calore.

4 REQUISITI DI COSTRUZIONE E DI PROGETTAZIONE

4.1 Generalità

4.1.1 Conversione a gas diversi

Le uniche operazioni consentite per passare da un gas di un gruppo o di una famiglia ad un gas di un altro gruppo o di un'altra famiglia e/o per l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas, sono fornite di seguito per ogni categoria di apparecchio.

Si raccomanda che queste operazioni siano possibili senza scollegare l'apparecchio.

4.1.1.1 Categoria I

Categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati, ma soltanto al fine di passare da una coppia di pressioni ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar o viceversa.

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa a variazioni di gas. Per variazioni di pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione delle portate di gas.

4.1.1.2 Categoria II

4.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettate per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas con, se necessario, sostituzione di iniettori, orifizi calibrati o regolatore;
- regolazione della portata di gas del/i bruciatore/i di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo il/i bruciatore/i di accensione suo/loro insieme o alcune delle sue/loro parti;
- sostituzione, se necessario, della o delle valvole automatiche di arresto;
- messa fuori servizio del regolatore, nelle condizioni di cui in 4.2.5;
- messa fuori servizio del/i regolatore/i di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Le regolazioni o le sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto passando da un gas della prima famiglia ad un gas della seconda famiglia o viceversa.

4.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettate per l'utilizzo con gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas con, se necessario, sostituzione di iniettori, orifizi calibrati o regolatori;
- regolazione della portata di gas del/i bruciatore/i di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo gli iniettori o gli orifizi calibrati e, se necessario, sostituendo il/i bruciatore/i di accensione nel suo/loro insieme o alcune delle sue/loro parti;
- sostituzione, se necessario, della o delle valvole automatiche di arresto;
- messa fuori servizio del regolatore, nelle condizioni di cui in 4.2.5;
- messa fuori servizio del/i regolatore/i di portata del gas, nelle condizioni di cui in 4.2.2.2.

Queste regolazioni o sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto:

- passando da un gas della seconda famiglia ad un gas della terza famiglia o viceversa;
- passando da una coppia di pressioni propano/butano ad un'altra, per esempio da 28-30 mbar/37 mbar a 50 mbar/67 mbar e viceversa.

4.1.1.3 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi paesi sono indicati in A.3.2.3.

4.1.2 Materiali e metodo di costruzione

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione dell'apparecchio e il metodo di montaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di prestazione non vengano alterate in modo significativo durante una ragionevole durata di vita, in condizioni normali di installazione e di utilizzo.

In particolare, se l'apparecchio è installato secondo le regole dell'arte, tutti i componenti devono sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche, cui possono essere sottoposti durante il normale utilizzo.

Inoltre, l'apparecchio deve essere progettato in modo che non si formi condensa alla temperatura di funzionamento, regolata dai comandi.

Se si forma condensa all'avviamento, ciò non deve compromettere la sicurezza di funzionamento. Ad eccezione dell'uscita del condotto di scarico, la condensa formatasi non deve sgocciolare al di fuori dell'apparecchio.

Il rame non deve essere utilizzato per gli elementi che conducono gas, la cui temperatura può facilmente essere maggiore di 100 °C.

L'amianto e i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le saldature contenenti cadmio non devono essere utilizzate. Le saldature con punto di fusione minore di 450 °C, dopo l'applicazione, non devono essere utilizzate per gli elementi che conducono gas.

I materiali a valle dello scambiatore di calore devono essere resistenti alla corrosione, oppure essere efficacemente protetti contro la corrosione. I materiali di acciaio con rivestimento di zinco non sono consentiti se sono destinati a venire in contatto con i prodotti della combustione, durante il normale funzionamento.

Se opportuno, i materiali utilizzati sull'apparecchio devono essere non infiammabili, conformemente ai requisiti della ISO 1182:1990.

4.1.3 Accessibilità per uso e manutenzione

Le parti previste per essere rimovibili per la manutenzione o la pulizia, devono essere agevolmente accessibili, devono essere tali da essere agevolmente montate in modo corretto ed essere difficilmente montate in modo non corretto. Deve essere impossibile montare tali parti in modo non corretto, se tale montaggio non corretto può provocare una condizione di pericolo, o dar luogo a danni all'apparecchio e ai suoi comandi.

Deve essere possibile pulire la camera di combustione e le parti a contatto con i prodotti della combustione, secondo le istruzioni del costruttore, senza l'utilizzo di utensili particolari, a meno che essi non siano forniti con l'apparecchio come accessori necessari.

Deve essere possibile l'accesso a tutte le manopole, i tasti, ecc. necessari durante il normale utilizzo dell'apparecchio, senza dover rimuovere alcuna parte dell'involucro. A tale scopo, è consentita l'apertura di uno sportello o la rimozione di un pannello di accesso.

Le parti costruttive accessibili durante l'uso e la manutenzione, devono essere prive di spigoli e angoli vivi, che potrebbero causare danni o lesioni alle persone, durante l'uso o la manutenzione e compromettere il funzionamento corretto.

4.1.4 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti anche sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve sopportare gli sforzi termici e meccanici normalmente previsti. L'isolamento deve essere di materiale non infiammabile, posizionato in modo sicuro e deve essere protetto da danni meccanici e condensa.

4.1.5 Collegamento gas

Il collegamento gas dell'apparecchio deve essere accessibile.

Lo spazio intorno al collegamento, dopo la rimozione dell'involucro, se necessario, deve essere tale da consentire l'utilizzo degli utensili necessari per effettuare il collegamento. Deve essere possibile effettuare tutti i collegamenti senza utensili particolari.

Deve essere possibile collegare l'apparecchio all'alimentazione di gas con un collegamento metallico rigido.

Se l'apparecchio ha un collegamento filettato, tale filettatura deve essere conforme a ISO 228-1:1994 o a ISO 7-1:1994. Nel primo caso l'estremità del collegamento di ingresso dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana da consentire l'utilizzo di una rondella di tenuta.

Se vengono utilizzate flange, esse devono essere conformi a ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 o ISO 7005-3:1988, secondo il caso, e il costruttore deve fornire le controflange e le guarnizioni di tenuta.

Le condizioni di collegamento adottate nei vari Paesi sono indicate in A.5.

4.1.6 Tenuta

4.1.6.1 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, viti prigioniere, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su percorsi del gas. Lo spessore della parete tra le forature e le zone contenenti il gas deve essere almeno 1 mm. Ciò non si applica agli orifizi realizzati a scopo di misurazione.

La tenuta delle parti e dei componenti che costituiscono il circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, guarnizioni o giunti toroidali, cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o liquido. Comunque, i materiali sigillanti citati sopra possono essere utilizzati per montaggi permanenti. Questi materiali di tenuta devono restare efficaci nelle normali condizioni di uso dell'apparecchio.

4.1.6.2 Tenuta del circuito di combustione

Tutti i mezzi usati per ottenere la tenuta del circuito di combustione, devono essere tali da restare efficaci nelle normali condizioni di uso e di manutenzione.

In particolare, la tenuta di parti soggette a smontaggio, durante la manutenzione ordinaria, deve essere ottenuta con mezzi meccanici.

4.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

4.1.7.1 Alimentazione dell'aria comburente all'apparecchio

4.1.7.1.1 Generalità

Deve essere assicurata all'apparecchio un'adeguata portata di aria, durante il prelavaggio (se applicabile), durante l'accensione e in tutta la gamma di possibili portate termiche stabilite dal costruttore.

Tutti gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo di verifica della presenza di aria, per verificare l'adeguatezza dell'aria comburente durante il periodo di prelavaggio (se applicabile) e durante il funzionamento del bruciatore.

4.1.7.1.2 Apparecchi di tipo B_{14}

La sezione trasversale dei percorsi dell'aria comburente verso l'apparecchio non deve essere regolabile.

4.1.7.1.3 Altri apparecchi di tipo B e di tipo C

La regolazione dell'aria comburente è consentita mediante mezzi manuali o automatici. Il metodo di regolazione di qualsiasi valvola di tiraggio, o di altro dispositivo di comando dell'aria comburente, deve essere chiaramente specificato nelle istruzioni di installazione e regolazione, fornite dal costruttore.

La regolazione automatica dell'aria comburente all'apparecchio, è consentita soltanto se l'apparecchio è dotato di un controllo del rapporto aria-gas.

4.1.7.2 Collegamento di scarico e suoi elementi

Il sistema di scarico deve essere progettato secondo le istruzioni del costruttore, in modo da tener conto della possibile penetrazione di pioggia o neve.

Inoltre, deve essere prevista una protezione del terminale secondo i regolamenti nazionali vigenti nei vari Paesi membri.

4.1.7.2.1 Apparecchi di tipo B_1

L'apparecchio deve essere munito di un raccordo di uscita fumi femmina che permetta, eventualmente per mezzo di un adattatore fornito con l'apparecchio, il collegamento ad un raccordo di evacuazione dei prodotti della produzione, il cui diametro sia conforme alle norme o agli usi in vigore nel Paese dove l'apparecchio deve essere installato (appendice A). Il diametro interno del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere tale da garantire la conformità ai requisiti di funzionamento. Deve essere possibile introdurre un condotto di scarico avente diametro esterno nominale di (D-2) mm per una lunghezza uguale almeno a D/4 (dove D è il diametro interno del camino di scarico), ma deve essere impossibile introdurlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne sia perturbata.

4.1.7.2.2 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

Il collegamento ad un raccordo di evacuazione dei prodotti della combustione, deve essere realizzato per mezzo di un camino di scarico preceduto da un interruttore di tiraggio. Questo dispositivo costituisce parte dell'apparecchio.

Gli apparecchi devono essere costruiti in modo da evitare il rilascio dei prodotti della combustione in quantità pericolosa nel locale di installazione, in condizioni di tiraggio anomale (vedere 5.1.9 e 5.1.10). Per soddisfare questo requisito, gli apparecchi di tipo B_{12}, B_{13} e B_{14} devono essere dotati, già all'origine in fabbrica, di un opportuno dispositivo; in questo caso, l'apparecchio viene denominato di tipo B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14AS} o B_{14BS}, secondo il dispositivo (vedere 3.6.2.2.1 per la classificazione).

Il dispositivo deve essere parte integrante dell'apparecchio e resistere agli effetti termici, chimici e meccanici che si verificano nel normale utilizzo. Il dispositivo deve essere protetto da parte del costruttore da eventuali regolazioni. Il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve essere progettato in modo che non possa essere smontato senza l'uso di un utensile. Deve essere difficile rimontare il dispositivo in modo scorretto dopo la manutenzione.

Comunque, gli apparecchi destinati all'installazione in punti separati dei locali abitati e dotati di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, non richiedono tale dispositivo, ma in questo caso opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente indicare il limite di utilizzo di questo tipo di apparecchio; in questo caso l'apparecchio viene denominato di tipo B_{12}, B_{13} o B_{14}.

4.1.7.2.3 Requisiti aggiuntivi per gli apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

Il costruttore deve indicare la massima caduta di pressione ammissibile nel sistema di evacuazione.

Se l'apparecchio è previsto per il collegamento ad un condotto di evacuazione con terminale a parete, il costruttore deve fornire un terminale di scarico oppure indicare il tipo di terminale da utilizzare. La progettazione del terminale deve essere tale da non permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N. La progettazione del sistema di scarico deve essere tale che l'eventuale condensa, che si forma facendo funzionare l'apparecchio partendo a freddo, sia raccolta e successivamente fatta rievaporare, oppure scaricata all'esterno.

4.1.7.2.4 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Il costruttore deve indicare la massima caduta di pressione ammissibile nel sistema di evacuazione.

Se l'apparecchio è previsto per il collegamento ad un condotto di evacuazione con terminale a parete, il costruttore deve fornire un terminale di scarico oppure indicare il tipo di terminale da utilizzare. La progettazione del terminale deve essere tale da non permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro, applicata con una forza di 5 N. La progettazione del sistema di evacuazione deve essere tale che l'eventuale condensa, che si forma facendo funzionare l'apparecchio partendo a freddo, sia raccolta e successivamente fatta rievaporare, oppure scaricata all'esterno.

4.1.7.2.5 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Il terminale deve essere fornito dal costruttore dell'apparecchio e tutti i condotti necessari per l'aria comburente e per i prodotti della combustione devono essere descritti nelle istruzioni di installazione.

Il costruttore deve indicare le lunghezze minima e massima dei raccordi che possono essere utilizzati.

Tutte le aperture nel terminale per gli apparecchi di tipo C_1 non devono permettere l'ingresso di una sfera di 16 mm di diametro e di 35 mm di diametro per gli apparecchi di tipo C_3, applicata con una forza di 5 N.

Se le prestazioni del terminale dipendono da una camera all'interno della parete, insieme all'apparecchio deve essere fornito un rivestimento della camera.

Se l'apparecchio è dotato di condotti separati per l'ingresso dell'aria e per l'evacuazione dei prodotti della combustione, l'interasse tra questi condotti deve essere non maggiore di 50 cm all'estremità.

La progettazione del sistema di evacuazione deve essere tale che l'eventuale condensa che si forma, facendo funzionare l'apparecchio partendo a freddo, sia raccolta e fatta successivamente rievaporare, oppure scaricata all'esterno.

4.1.7.2.6 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Il costruttore deve indicare che l'apparecchio deve essere installato soltanto con un terminale (combinazione di aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione) approvato per l'utilizzo con apparecchi di tipo C_6.

Nota I requisiti e i metodi di prova per i terminali utilizzabili con gli apparecchi di tipo C_6 sono riportati in appendice C.

Inoltre, il costruttore deve indicare l'aumento di gradiente di pressione misurato tra l'ingresso e l'uscita dell'apparecchio, equivalente alla massima resistenza ammissibile e alla lunghezza equivalente del sistema di raccordi per l'alimentazione di aria comburente e per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

4.1.8 Alimentazione e distribuzione di aria per il riscaldamento degli ambienti

4.1.8.1 Prese d'aria

Se la presa d'aria è destinata ad essere raccordata all'apparecchio, l'apparecchio deve essere dotato di collegamenti a flangia o a manicotto o altro collegamento adatto, sulla presa d'aria.

4.1.8.2 Uscite dell'aria

Gli apparecchi raccordati devono poter essere collocati positivamente rispetto ai condotti di uscita.

4.1.9 Verifica dello stato di funzionamento

L'accensione e il corretto funzionamento del/i bruciatore/i e anche la lunghezza della/e fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono essere in grado di essere osservate a vista dall'installatore. La temporanea apertura di uno sportello o la rimozione del mantello non devono disturbare il funzionamento dei bruciatori.

Se il mezzo di osservazione è uno sportello, esso deve, se collocato in un'area ad alta temperatura, essere coperto con un opportuno materiale, per esempio vetro temperato resistente al calore e, se necessario, sigillato con un opportuno sigillante resistente al calore.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). Questo mezzo indiretto non deve essere utilizzato per indicare nessun altro difetto, eccetto i guasti nel funzionamento del dispositivo stesso di verifica della fiamma, che deve portare all'indicazione di assenza di fiamma.

Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, l'utilizzatore deve poter verificare, in qualsiasi momento, che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

4.1.10 Impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti applicabili della EN 50165:1997, eccetto il caso in cui si faccia riferimento ad un'altra norma di tipo elettrico di cui in 4.2.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i principali requisiti della EN 298 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:1991:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del mantello dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello dell'apparecchio, da azioni dannose dovute alla penetrazione d'acqua.

4.1.11 Sicurezza di funzionamento in caso di fluttuazione, interruzione e successivo ripristino dell'energia ausiliaria

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica, in qualsiasi momento durante l'avviamento o il funzionamento dell'apparecchio, deve consentire comunque:

a) il funzionamento continuo in sicurezza, oppure
b) lo spegnimento di sicurezza, oppure
c) il blocco permanente o non permanente.

Nota I requisiti e i metodi di prova relativi al funzionamento continuo e sicuro dell'apparecchio, in caso di oscillazioni, normali e anormali, dell'energia ausiliaria sono specificati in 5.1.6.1 e 6.3.6.1.

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica, non devono portare all'elusione di condizioni di blocco permanente, eccetto il caso in cui sia previsto per l'apparecchio il riazzeramento, mediante lo scollegamento e il successivo ricollegamento dell'alimentazione elettrica.

4.1.12 Motori e ventilatori

La direzione di rotazione dei ventilatori deve essere chiaramente indicata.

L'accesso ai motori e ai ventilatori non deve essere possibile senza l'utilizzo di utensili comunemente reperibili, a meno che non siano protetti. La protezione meccanica deve soddisfare almeno il grado IP 20, come definito nella EN 60529:1991.

Le trasmissioni a cinghia, se utilizzate, devono essere progettate o posizionate in modo da permettere la protezione dell'operatore.

Devono essere forniti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie. L'accesso a tali mezzi deve essere possibile soltanto mediante utensili comunemente reperibili.

I motori e i ventilatori devono essere montati in modo da minimizzare rumori e vibrazioni.

I punti di lubrificazione, se previsti, devono essere facilmente accessibili.

La camera di combustione e lo scambiatore di calore devono essere collocati sul lato in pressione del ventilatore di distribuzione dell'aria. I prodotti della combustione non devono essere riversati nel sistema di distribuzione dell'aria, anche quando i pannelli di accesso per l'utilizzatore vengono rimossi.

4.1.13 Filtro dell'aria

Un filtro dell'aria deve essere collocato a monte dello scambiatore di calore nel circuito dell'aria riscaldata.

Il filtro deve essere facilmente ispezionabile e sostituibile, seguendo le istruzioni del costruttore, senza la necessità di utensili particolari.

4.2 Dispositivi di regolazione, di comando e di sicurezza

4.2.1 Generalità

Tutti i seguenti dispositivi o il comando multifunzionale in cui possono essere installati, devono essere rimovibili o sostituibili, se necessario per la pulizia o per la sostituzione del dispositivo. Gli organi di regolazione per i dispositivi non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione.

Quando sono presenti numerose manopole di comando (rubinetti, termostati, ecc.), esse non devono essere intercambiabili se ciò può creare confusione e la loro funzione deve essere indicata chiaramente.

Per gli apparecchi canalizzati, i collegamenti del gas devono essere situati esternamente al raccordo dell'aria, in modo da evitare l'ingresso di gas nel sistema dei canali.

Il funzionamento dei dispositivi di sicurezza non deve essere contrastato dai dispositivi di regolazione.

4.2.2 Regolatori di portata del gas e dispositivi di adeguamento al carico termico

4.2.2.1 Requisiti comuni

I regolatori di portata del gas e i dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali non corrette da parte dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio è stato installato e messo in servizio. Deve essere possibile sigillarli (per esempio con vernice) dopo la regolazione; questa sigillatura deve sopportare il calore al quale sarà sottoposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio. Le viti di regolazione dei regolatori di portata del gas e dei dispositivi di adeguamento al carico termico, devono essere poste in modo che non possano cadere all'interno dei percorsi del gas.

La tenuta del circuito gas non deve essere compromessa dalla presenza di regolatori di portata del gas e da dispositivi di adeguamento al carico termico.

4.2.2.2 Regolatori di portata del gas

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, non devono essere dotati di regolatori di portata del gas. Comunque, gli apparecchi regolati in pressione in tutte queste categorie, eccetto la II_{2E+3+}, possono avere un regolatore di portata del gas consistente in una vite di regolazione sul regolatore di pressione del gas.

Gli apparecchi di categoria II_{1a2H} devono avere un regolatore di portata del gas per i gas della prima famiglia.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+}, con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, quando questi apparecchi sono alimentati con un gas della terza famiglia. Lo stesso si applica agli apparecchi di categoria II_{1a2H} quando vengono alimentati con un gas della seconda famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3P}, con regolatore di portata del gas, deve essere possibile mettere tali dispositivi fuori servizio, completamente o parzialmente (vedere 4.2.5), quando questi apparecchi vengono alimentati con un gas della seconda famiglia.

I regolatori devono essere regolabili soltanto per mezzo di un utensile, e devono poter essere fissati nella posizione di funzionamento.

4.2.2.3 Dispositivi di adeguamento al carico termico dell'impianto

L'apparecchio può essere dotato di un dispositivo di adeguamento al carico termico dell'impianto.

Per gli apparecchi di categoria II_{1a2H}, il regolatore di portata e il dispositivo di adeguamento al carico termico possono essere riuniti in un unico dispositivo. Comunque, se il regolatore di portata deve essere sigillato, completamente o parzialmente, quando l'apparecchio viene alimentato con un gas della seconda famiglia, il regolatore di portata del gas o la sua parte sigillata, non devono più essere utilizzati dall'installatore come dispositivo di adeguamento al carico termico.

4.2.3 Regolatori di aerazione

Qualsiasi mezzo di regolazione dell'aria primaria deve essere preregolato e sigillato dal costruttore, per evitare interventi non autorizzati.

4.2.4 Comandi manuali

4.2.4.1 Applicazione

Le valvole manuali, i pulsanti o gli interruttori elettrici che sono essenziali per il normale funzionamento e per la messa in servizio dell'apparecchio, devono essere forniti insieme all'apparecchio o, se non sono integrati nell'apparecchio, devono essere specificati nelle istruzioni di installazione del costruttore.

4.2.4.2 Valvole manuali

Le valvole manuali devono essere del tipo a rotazione a 90° e il senso di chiusura deve essere quello orario.

Le valvole manuali devono essere progettate o posizionate in modo da evitare l'azionamento non voluto, ma devono essere facili da azionare quando richiesto. Esse devono essere progettate in modo che durante il funzionamento le posizioni di "APERTO" e "CHIUSO" siano chiaramente distinguibili.

Se una valvola di isolamento dell'apparecchio è fornita come parte integrante dell'apparecchio, essa deve essere in grado di funzionare ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di alimentazione, e deve essere facilmente accessibile.

Le valvole manuali utilizzate esclusivamente per il funzionamento del tipo APERTO/CHIUSO devono essere dotate di arresti positivi nelle posizioni di "APERTO" e "CHIUSO".

4.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono soddisfare i requisiti della EN 88.

Gli apparecchi di categoria I_{2H}, I_{2E}, $I_{3B/P}$, I_{3P}, II_{1a2H}, $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}, II_{2H3P}, $II_{2E3B/P}$ e II_{2E+3P}, devono essere dotati di regolatore di pressione. Gli apparecchi di categoria I_{2L} e $II_{2L3B/P}$ possono essere dotati di regolatore di pressione. Inoltre, gli apparecchi di categoria I_{2E+} e II_{2E+3+} possono essere dotati di regolatore di pressione. Comunque, il regolatore di pressione del gas, se esiste, non deve funzionare nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioé 20-25 mbar.

Per gli apparecchi di categoria II_{2H3+} e II_{2E+3+}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione, se esiste, fuori servizio quando essi vengono alimentati con gas della terza famiglia. Per gli apparecchi di categoria II_{2E+3+} e II_{2E+3P}, deve essere possibile mettere il regolatore di pressione parzialmente fuori servizio, quando essi vengono alimentati con gas della seconda famiglia, in modo che il regolatore di pressione non funzioni nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni della seconda famiglia, cioé 20-25 mbar.

La concezione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che possa essere facilmente regolato o messo fuori servizio per l'utilizzo con un altro gas, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento di regolazione non autorizzato.

Un regolatore di pressione viene considerato non esistente, se è stato sigillato in fabbrica in una posizione tale per cui non funziona nel campo di pressioni di alimentazione corrispondenti alla categoria di apparecchi.

4.2.6 Dispositivi multifunzionali

Tutti i dispositivi multifunzionali devono essere conformi ai requisiti della EN 126. Inoltre, i dispositivi multifunzionali devono comprendere almeno gli opportuni requisiti sulle valvole di cui in 4.2.8.1 e 4.2.8.2. Per i bruciatori di accensione a funzionamento permanente, deve essere possibile azionare direttamente in modo manuale la valvola di arresto automatica a monte sulla linea del gas, sia verso i bruciatori principali sia verso i bruciatori di accensione.

Non sono richieste marcature se è impossibile il funzionamento non corretto, per esempio quando un tasto singolo comanda un dispositivo di sorveglianza di fiamma per il bruciatore e per il bruciatore di accensione. Comunque, se è necessario utilizzare marcature, esse devono essere come segue:

- spento : disco pieno
- accensione del bruciatore di accensione (se esiste) : stella stilizzata
- portata piena del bruciatore : fiamma stilizzata

Se l'apparecchio è dotato di due dispositivi separati della portata di gas, uno per il bruciatore e uno per il bruciatore di accensione, il funzionamento di questi dispositivi deve essere interbloccato in modo che sia impossibile l'alimentazione del bruciatore, prima di quella del bruciatore di accensione. Se il bruciatore e il bruciatore di accensione sono controllati da un dispositivo unico, la posizione per l'accensione di quest'ultimo deve avere un arresto o un intaglio che renda tale posizione chiaramente percepibile dall'utilizzatore. Deve essere possibile effettuare l'operazione di sblocco (se esiste) con una sola mano.

Una manopola di comando, che funziona a rotazione, deve causare lo spegnimento ruotando in senso orario rispetto ad un osservatore posto di fronte ad essa.

4.2.7 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma termosensibili devono soddisfare i requisiti della EN 125. Gli altri dispositivi di sorveglianza di fiamma devono soddisfare i requisiti della EN 298.

4.2.8 Valvole automatiche di chiusura

4.2.8.1 Requisiti generali

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161.

Le valvole di classe D specificate in 4.2.8.2 e 4.2.8.3 possono essere sostituite da valvole di classe C, B o A, le valvole di classe C possono essere sostituite da valvole di classe B o A, e le valvole di classe B possono essere sostituite da valvole di classe A.

4.2.8.2 Applicazione

Per tutti gli apparecchi, le alimentazioni di gas devono essere comandate da valvole automatiche di chiusura collegate in serie alla linea del gas, come indicato nella figura 1 e di capacità non minore di quella specificata nel prospetto 2.

prospetto 2 **Requisiti sulle valvole**

Sistema	Valvole		Prelavaggio[1]	Prelavaggio[2]
	V1	V2		
Bruciatore di accensione a funzionamento permanente o alternato	C[3]	D	NO	SI
Bruciatore di accensione a funzionamento intermittente o interrotto o accensione diretta del bruciatore principale	C	D	SI	SI
	C	C	NO	SI
	B	D	NO	SI

1) Normale accensione dell'apparecchio, cioé preceduta da spegnimento controllato.
2) Riaccensione dell'apparecchio, cioé preceduta da spegnimento di sicurezza, blocco o spegnimento per manutenzione.
3) Un sistema permanente di sorveglianza di fiamma (pilota), è consentito soltanto se agisce mediante un dispositivo di spegnimento affidabile (per esempio una valvola di arresto termoelettrica) appartenente alla classe richiesta (EN 161).

4.2.8.3 Spegnimento

Per i sistemi automatici, il sistema di sorveglianza di fiamma e il dispositivo di arresto per surriscaldamento, devono provocare la chiusura di tutte le valvole di chiusura.

Nel caso di sistemi non automatici, il sistema di sorveglianza di fiamma deve provocare necessariamente solo la chiusura della valvola V1, come consentito in 4.2.8.2, nel qual caso il termostato di controllo della temperatura ambiente, il limitatore di temperatura e il dispositivo limitatore per surriscaldamento, devono ciascuno provocare la chiusura della valvola V2, come requisito minimo (vedere prospetto 2).

4.2.9 Sistemi automatici di comando del bruciatore

4.2.9.1 Generalità

I sistemi automatici di comando del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298.

4.2.9.2 Dispositivi ad azionamento manuale

L'azionamento non corretto o non secondo la corretta sequenza di pulsanti, interruttori, ecc., non deve compromettere la sicurezza del sistema automatico di comando del bruciatore.

In particolare, nelle condizioni di prova descritte in 6.2, il funzionamento rapido (acceso e spento) di qualsiasi interruttore di avviamento non deve creare una situazione pericolosa.

4.2.10 Filtri gas

Deve essere installato un filtro all'ingresso di qualsiasi sistema che comprende una o più valvole automatiche di arresto, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Il filtro può essere integrato alla valvola automatica di arresto situata a monte. La massima dimensione del foro del filtro deve soddisfare i requisiti della EN 161, o non essere maggiore di 0,20 mm, quando viene utilizzata una valvola di classe D.

Nei sistemi che comprendono valvole automatiche di arresto multiple, può essere installato un solo filtro, purché fornisca un'adeguata protezione a tutte le valvole.

Se a monte del sistema della valvola automatica di arresto è installato un regolatore di pressione, il filtro può essere installato a monte del regolatore.

4.2.11 Dispositivo di verifica dell'aria comburente

Gli apparecchi devono essere dotati di un opportuno dispositivo di verifica dell'adeguata portata di aria comburente o di gas di scarico durante il prelavaggio (se applicabile), durante l'accensione e in tutto il campo di possibili portate termiche durante il funzionamento.

Nota Questo requisito è collegato al punto 5.1.6.1, verificato nei punti da 6.3.6.3.4 a 6.3.6.3.6.

Questo dispositivo non è necessario, se l'apparecchio è dotato di un organo di regolazione del rapporto aria/gas.

4.2.11.1 Portata di aria comburente

L'assenza di verifica di un'adeguata portata di aria comburente o di prodotto della combustione, deve provocare lo spegnimento di sicurezza, oppure evitare l'apertura delle valvole del gas principale.

4.2.11.2 Apparecchi senza prelavaggio

Il dispositivo di verifica della presenza di aria, deve essere verificato nello stato di "portata nulla", prima dell'accensione del bruciatore principale. L'assenza di verifica dello stato di "portata nulla" deve far evitare l'accensione del bruciatore principale, oppure deve provocare il blocco.

Prima di qualsiasi tentativo di accensione del bruciatore principale o di apertura delle valvole di arresto automatiche del bruciatore principale, deve essere verificata l'adeguatezza della portata di aria comburente o di prodotti della combustione.

4.2.11.3 Apparecchi con prelavaggio

Immediatamente prima di qualsiasi tentativo di accensione o di apertura delle valvole di arresto del gas, l'apparecchio deve essere lavato. Il periodo di prelavaggio deve essere abbastanza lungo da garantire almeno 5 ricambi di volume d'aria della camera di combustione, oppure deve essere lungo almeno 30 s alla portata di aria comburente adeguata alla massima portata termica nominale, oppure in funzione della portata per periodi più lunghi a portate di aria minori. Il prelavaggio deve avvenire alla più elevata portata possibile, ma tale valore non deve essere minore del 25% della portata completa di aria comburente.

Il dispositivo di verifica della presenza di flusso/portata di aria, deve essere verificato nello stato di "portata nulla" prima dell'accensione. L'assenza di verifica dello stato di "portata nulla" deve far evitare l'accensione oppure deve provocare il blocco.

Durante il prelavaggio, l'accensione e il funzionamento dell'apparecchio, deve essere verificata l'adeguatezza della portata di aria comburente o di prodotto della combustione.

4.2.12 Dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas

I dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas, devono essere progettati e costruiti in modo che qualsiasi guasto ragionevolmente prevedibile, non provochi alterazioni in grado di compromettere la sicurezza. Se viene utilizzato un dispositivo di regolazione del rapporto aria/gas, di tipo pneumatico, esso deve essere conforme ai requisiti della EN 12067-1:1998.

I tubi del dispositivo di regolazione devono essere di metallo ed essere dotati di opportuni raccordi meccanici, oppure di altro materiale, con proprietà almeno equivalenti e in questo caso vengono considerati esenti da rotture, da scollegamento accidentale e da perdite, dopo la prova di tenuta iniziale. Se questo requisito è soddisfatto, essi non vengono sottoposti alle prove di cui in 6.3.2.6.

I tubi di dispositivo di regolazione per l'aria o i prodotti della combustione, devono avere un'area minima della sezione trasversale pari a 12 mm^2, con dimensione interna minima di 1 mm. L'area minima della sezione trasversale dei tubi di regolazione per l'aria, può essere di 5 mm^2, a condizione che sia dimostrato e siano prese le precauzioni per evitare la formazione di condensa nei tubi di regolazione. Tutti i tubi di regolazione devono essere collegati e fissati in modo da evitare il ristagno di condensa, ed essere posizionati in modo da evitare piegature, perdite o rotture. Se vengono utilizzati più tubi di regolazione, deve essere evidente per ognuno di essi la relativa posizione di collegamento.

4.3 Dispositivi di accensione

4.3.1 Generalità

Deve essere possibile accendere l'apparecchio da una posizione facilmente accessibile.

I bruciatori di accensione e i dispositivi di accensione, devono essere protetti da influenze esterne sia come concezione, sia come posizionamento.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro accessori, devono essere progettati in modo da poter essere collocati soltanto rigidamente e correttamente, rispetto ad ogni componente e bruciatore con i quali sia previsto il loro funzionamento.

4.3.2 Dispositivo di accensione per il bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere dotato di un bruciatore di accensione o di un dispositivo per l'accensione diretta.

4.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi per gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso si applica agli iniettori, nei casi in cui devono essere sostituiti. Gli iniettori devono riportare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto mediante l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal blocco, dovuto a particelle trasportate dal gas (vedere 4.2.10).

4.4 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma devono essere progettati a sicurezza positiva (per esempio di tipo termoelettrico), oppure in modo da evitare l'apertura di qualsiasi valvola di arresto e/o qualsiasi tentativo di accensione elettrica, in caso di errata segnalazione di presenza di fiamma, quando il bruciatore viene avviato dalla condizione di spegnimento completo.

Devono essere prese precauzioni per evitare che interferenze elettriche provochino segnali da parte del rivelatore di fiamma, che indichino una falsa presenza di fiamma.

4.4.1 Apparecchi con sistema di bruciatore non automatico

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma, per controllare la fiamma del bruciatore di accensione e proteggere la fiamma principale.

4.4.2 Apparecchi con sistema di bruciatore automatico con prelavaggio

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve comprendere un opportuno mezzo, per garantire lo spegnimento di sicurezza o il blocco, se il rivelatore di fiamma segnala la presenza di fiamma, in qualsiasi istante durante il prelavaggio.

4.4.3 Apparecchi con sistema di bruciatore automatico senza prelavaggio

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Se un bruciatore viene avviato, partendo dalla condizione di spegnimento, il sistema di sorveglianza di fiamma deve impedire qualsiasi tentativo di accensione o l'apertura di qualsiasi valvola del gas, se è presente una condizione di fiamma o di fiamma simulata.

La concezione dell'apparecchio deve essere tale che, durante la condizione di spegnimento, sia presente una sufficiente ventilazione naturale, per disperdere in modo sicuro qualsiasi perdita minima di gas.

4.5 Stabilizzazione della fiamma di accensione

4.5.1 Apparecchi senza prelavaggio

4.5.1.1 Apparecchi con sistema di bruciatore non automatico

L'accensione diretta del bruciatore principale non è consentita.

La portata di gas di un bruciatore di accensione deve essere la minima possibile, coerentemente con una accensione soddisfacente e non deve essere maggiore di 0,6 kW.

Il tempo di accensione all'apertura non deve essere maggiore di 30 s. Questo tempo viene verificato nelle condizioni di prova di cui in 6.3.3; può essere aumentato fino a 60 s, se durante esso non è richiesto alcun intervento manuale.

Devono essere presi provvedimenti per stabilizzare la fiamma di accensione in modo sicuro e agevole, manualmente oppure per mezzo di un dispositivo di accensione incluso nell'apparecchio. Se nell'apparecchio è incorporato un dispositivo di accensione, deve essere possibile anche accendere il bruciatore di accensione manualmente.

Il gas non deve arrivare al bruciatore principale finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma, in tutte le condizioni di funzionamento, deve rilevare la fiamma di accensione, soltanto a portate che consentano l'accensione del gas principale in modo affidabile e tranquillo.

4.5.1.2 Apparecchi con sistema di bruciatore automatico

Una fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

La portata di accensione deve essere tale che, quando verificata nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.2, l'accensione del sistema avvenga in modo sicuro.

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima dell'effettuazione di una verifica di avviamento sicuro, da parte del dispositivo di sorveglianza di fiamma. La sorgente di accensione deve essere disattivata alla fine, o prima, del primo tempo di sicurezza. Se la fiamma di accensione non è stata rilevata alla fine del primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

4.5.1.2.1 Apparecchi con bruciatore di accensione separato

La portata del bruciatore di accensione non deve essere maggiore del 10% della portata del bruciatore principale.

Se la portata del bruciatore di accensione non è maggiore di 0,25 kW, il primo tempo di sicurezza non ha limitazioni.

Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,25 kW ma minore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 30 s.

Per gli apparecchi in cui la portata di accensione non è maggiore di 0,6 kW, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza oppure un unico tentativo di riaccensione, mediante ripristino diretto della scintilla nel caso di scomparsa della fiamma di accensione dopo la sua stabilizzazione, ma prima che le valvole di arresto automatiche del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura.

Se viene tentata la riaccensione e la fiamma di accensione non viene rivelata entro il primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s. Per questi apparecchi, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco nel caso di scomparsa della fiamma di accensione dopo la sua stabilizzazione, ma prima che le valvole di arresto automatiche del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura.

Comunque, la valvola automatica di arresto a monte nell'alimentazione del gas principale, può essere aperta per consentire il passaggio del gas se l'alimentazione di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole automatiche di arresto del gas principale, purché:

a) sia previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica di arresto a valle prima dell'accensione;

Nota Un sistema di verifica della valvola o un interruttore di verifica della chiusura o un indicatore della posizione di chiusura soddisfano il presente requisito.

oppure

b) sia soddisfatto il requisito di cui in 5.1.5.1.3.

4.5.1.2.2 Apparecchi nei quali la fiamma di accensione si stabilizza al bruciatore principale

La portata del bruciatore di accensione non deve essere maggiore del 10% della portata del bruciatore principale, altrimenti l'accensione è considerata diretta al bruciatore principale.

Se la portata del bruciatore di accensione non è maggiore di 0,25 kW, il primo tempo di sicurezza non ha limitazioni.

Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,25 kW ma minore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 30 s.

Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s. Per questi apparecchi, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco, nel caso di scomparsa della fiamma di accensione, dopo la sua stabilizzazione, ma prima che le valvole di arresto automatiche del gas principale abbiano ricevuto il segnale di apertura.

Comunque, la valvola automatica di arresto a monte nell'alimentazione del gas principale, può essere aperta per consentire il passaggio del gas, se l'alimentazione di accensione viene presa in mezzo tra le due valvole automatiche di arresto del gas principale, purché sia previsto un mezzo per verificare la chiusura della valvola automatica di arresto del gas principale a valle, prima dell'accensione, per esempio valvole dotate di indicatori della posizione di chiusura. Se la verifica indica che la valvola non è chiusa, deve essere evitata l'accensione oppure deve verificarsi un blocco.

Se la valvola automatica di arresto del gas principale a valle è del tipo a due fasi e controlla sia la portata di accensione sia la portata del gas principale, la posizione di partenza della valvola deve essere verificata. Se la verifica indica che la valvola a valle non è nella posizione di partenza, l'accensione deve essere evitata oppure deve verificarsi almeno un blocco non permanente. Inoltre, qualsiasi dispositivo di regolazione della portata di accensione deve essere preregolato e sigillato dal costruttore.

4.5.1.2.3 Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale

Per gli apparecchi che comprendono l'accensione diretta del bruciatore principale, è consentito un unico tentativo di accensione con tempo di sicurezza non maggiore di 5 s.

La scintilla deve continuare fino alla stabilizzazione della fiamma e alla sua rilevazione, oppure fino alla fine del tempo di sicurezza.

Se la fiamma del bruciatore principale non si è stabilizzata e non è stata rilevata alla fine del tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco.

Se la valvola automatica di arresto del gas principale a valle, è del tipo a due fasi e controlla sia la portata di accensione sia la portata del gas principale, la posizione di partenza della valvola deve essere verificata. Se la verifica indica che la valvola a valle non è nella posizione di partenza, l'accensione deve essere evitata oppure deve verificarsi almeno un blocco non permanente. Inoltre, qualsiasi dispositivo di regolazione della portata di accensione, deve essere preregolato e sigillato dal costruttore.

4.5.2 Apparecchi con prelavaggio

Qualsiasi fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale oppure ad un bruciatore di accensione separato.

La portata del bruciatore di accensione o quella del gas di accensione devono essere tali che il sistema sia sicuro quando viene verificato nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.2.

4.5.2.1 Apparecchi con bruciatore di accensione separato

Se la fiamma di accensione si stabilizza ad un bruciatore di accensione separato, con una portata di gas maggiore di 0,25 kW ma minore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 30 s.

Se la portata di accensione si stabilizza ad un bruciatore di accensione separato, con portata non maggiore di 0,25 kW, il primo tempo di sicurezza non viene limitato.

Se durante il tempo di sicurezza la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire lo spegnimento di sicurezza.

Se dopo il quarto tentativo di riaccensione la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire il blocco.

4.5.2.2 Apparecchi nei quali la fiamma di accensione si stabilizza al bruciatore principale

La portata del bruciatore di accensione non deve essere maggiore del 10% della portata del bruciatore principale, altrimenti l'accensione è considerata diretta al bruciatore principale.

Se la portata del bruciatore di accensione non è maggiore di 0,25 kW, il primo tempo di sicurezza non ha limitazioni.

Se la portata del bruciatore di accensione è maggiore di 0,25 kW ma minore di 0,6 kW, il primo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 30 s.

Se durante il tempo di sicurezza la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire lo spegnimento di sicurezza.

Se dopo il quarto tentativo di riaccensione la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire il blocco.

4.5.2.3 Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale

Per gli apparecchi che comprendono l'accensione diretta del bruciatore principale, il tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s.

La candela di accensione (o qualsiasi altro mezzo di accensione) non deve essere alimentata prima del completamento del periodo di prelavaggio e deve continuare fino alla stabilizzazione della fiamma, oppure fino alla fine del tempo di sicurezza.

La o le valvole di accensione non devono essere messe in tensione prima che la candela di accensione (o qualsiasi altro mezzo di accensione) sia a sua volta messa in tensione. Se viene utilizzato un accenditore a superficie calda, l'accensione deve essere alimentata in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas in arrivo prima dell'apertura della o delle valvole.

Se durante il tempo di sicurezza, la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire lo spegnimento di sicurezza.

Se dopo il quarto tentativo di riaccensione la fiamma richiesta non si è stabilizzata, deve avvenire il blocco.

Se la valvola automatica di arresto del gas principale a valle è del tipo a due fasi e controlla sia la portata di accensione sia la portata del gas principale, la posizione di partenza della valvola deve essere verificata. Se la verifica indica che la valvola a valle non è nella posizione di partenza, l'accensione deve essere evitata oppure deve verificarsi almeno un blocco non permanente. Inoltre, qualsiasi dispositivo di regolazione della portata di accensione deve essere preregolato e sigillato dal costruttore.

4.6 Stabilizzazione della fiamma principale

4.6.1 Apparecchi con sistemi di bruciatore non automatico

Il gas principale non deve essere ammesso al bruciatore, finché la fiamma di accensione non è stata rilevata dal dispositivo di sorveglianza di fiamma e si è verificato un intervento manuale (per esempio rilascio di un pulsante).

4.6.2 Apparecchi con sistemi di bruciatore automatico

Le valvole automatiche di arresto del gas principale non devono essere messe in tensione per ammettere la portata del gas principale al bruciatore, finché la fiamma di accensione non è stata rilevata e verificata.

Il secondo tempo di sicurezza non deve essere maggiore di 5 s.

La scomparsa di fiamma in qualsiasi momento, dopo che le valvole di arresto automatiche del gas principale hanno ricevuto il segnale di apertura, deve portare allo spegnimento di sicurezza.

4.7 Bruciatore principale

L'area della sezione trasversale delle aperture della fiamma non deve essere regolabile.

Ogni iniettore e orifizio calibrato rimovibile deve riportare un mezzo di identificazione indelebile. Deve essere possibile cambiare gli iniettori e gli orifizi calibrati senza dover spostare l'apparecchio dalla posizione di installazione. Comunque, gli iniettori devono poter essere rimossi soltanto per mezzo di un utensile.

Il bruciatore deve essere posizionato e disposto in modo che non si possa verificare disallineamento. Non deve essere possibile rimuovere l'assieme bruciatore, senza l'utilizzo di utensili.

4.8 Predisposizione per il comando a distanza

Se l'apparecchio è in grado di essere comandato a distanza per mezzo di termostati o di timer, i collegamenti elettrici di questi comandi devono essere possibili senza interferire in collegamenti interni dell'apparecchio, eccettuati i collegamenti esclusivamente previsti a tale scopo.

Se l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore, non devono verificarsi condizioni di pericolo, in seguito a guasto dei normali dispositivi di controllo della temperatura dell'aria.

4.9 Termostati e controllo della temperatura dell'aria

4.9.1 Requisiti generali

I termostati meccanici integrali devono soddisfare i requisiti della EN 257.

I termostati elettrici ed elettronici integrali devono soddisfare i requisiti della EN 60730-2-1:1992.

I dispositivi di spegnimento per surriscaldamento devono soddisfare i requisiti di tipo 2K della EN 60730-2-9:1995.

4.9.2 Dispositivo limitatore per surriscaldamento

Sull'apparecchio può essere installato un dispositivo limitatore per surriscaldamento, che provochi l'arresto del bruciatore principale nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento.

Se il rilevamento della fiamma viene ottenuto con mezzi diversi da un dispositivo termoelettrico ad azione diretta, lo spegnimento non deve essere basato sul funzionamento dei circuiti di rilevamento della fiamma. In particolare, il dispositivo limitatore per surriscaldamento non deve essere collegato in serie al sensore di fiamma.

4.9.3 Dispositivo di arresto per surriscaldamento

Sull'apparecchio deve essere installato un dispositivo di arresto per surriscaldamento, che provochi lo spegnimento del bruciatore principale nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento. Se, comunque, l'apparecchio è dotato di un dispositivo limitatore per surriscaldamento, che soddisfa il punto 6.3.7.2, il dispositivo di arresto per surriscaldamento può essere tralasciato.

4.9.4 Comando del ventilatore di distribuzione dell'aria

4.9.4.1 Avviamento ritardato

Possono essere previsti mezzi per ritardare il funzionamento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo l'accensione del bruciatore, per evitare l'immissione di aria fredda nell'ambiente da riscaldare.

4.9.4.2 Spegnimento ritardato

Devono essere previsti mezzi per ritardare lo spegnimento del ventilatore di distribuzione dell'aria, dopo lo spegnimento del o dei bruciatori.

4.9.5 Sensori

I termostati, i dispositivi limitatori e i dispositivi di arresto per surriscaldamento possono far capo allo stesso sensore, se tali dispositivi sono di tipo 2 K secondo la EN 60730-2-9:1995 e se il guasto del sensore provoca lo spegnimento di sicurezza, a meno che questo guasto sia escluso per costruzione. In caso contrario, i termostati, i dispositivi limitatori e i dispositivi di arresto per surriscaldamento, devono avere sensori indipendenti.

4.10 Prese di pressione del gas

L'apparecchio deve essere dotato di almeno due prese di pressione del gas. Una deve essere installata a monte del primo dispositivo di controllo e sicurezza e l'altra a valle dell'ultimo controllo di portata del gas e in posizione attentamente scelta, in modo da consentire l'effettuazione delle misurazioni.

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di $\left(9\ ^{0}_{-0,5}\right)$ mm e una lunghezza utile (nel tratto rettilineo) di almeno 10 mm, per consentire il collegamento di un tubo. Nel punto corrispondente alla minima sezione trasversale, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1,0 mm.

5 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

5.1 Sicurezza di funzionamento

5.1.1 Tenuta

5.1.1.1 Tenuta del circuito gas

Il circuito gas deve essere a tenuta. La tenuta esterna è assicurata se, nelle condizioni specificate in 6.3.1.1, la perdita d'aria non è maggiore di 0,1 dm^3/h, indipendentemente dal numero di valvole installate in serie o in parallelo sull'apparecchio.

5.1.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

5.1.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.1, i prodotti della combustione devono uscire solamente dal condotto di evacuazione dei prodotti della combustione.

5.1.1.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.2, i prodotti della combustione non devono uscire dal condotto di evacuazione dei prodotti della combustione.

Inoltre, nel punto di spegnimento, l'aumento di pressione statica, misurata immediatamente prima dell'uscita del condotto di evacuazione non deve essere minore di:

a) 0,5 mbar per un apparecchio collegato ad un condotto verticale; oppure
b) 0,75 mbar per un apparecchio collegato ad un condotto di evacuazione con terminale orizzontale.

5.1.1.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.3, i prodotti della combustione non devono uscire nè dal condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, nè dall'apparecchio.

5.1.1.2.4 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.4, la portata di perdita d'aria non deve essere maggiore dei seguenti valori:

- (0,25 Q_n) m^3/h, per portate termiche non maggiori di 16 kW;
- 4 m^3/h, per portate termiche comprese tra 16 kW e 43,3 kW;
- (0,075 Q_n + 0,75) m^3/h, per portate termiche comprese tra 43,3 kW e 70 kW,

dove Q_n è la portata termica nominale basata sul potere calorifico inferiore.

5.1.1.2.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.1.2.5, la portata di perdita d'aria non deve essere maggiore dei valori di cui in 5.1.1.2.4.

5.1.2 Portate termiche

5.1.2.1 Portata termica nominale

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova dell'apparecchio, nelle condizioni specificate in 6.3.2.1, senza l'uso di regolatori o con regolatori di portata regolati in fabbrica e sigillati, non deve differire oltre ±5% dalla portata termica nominale.

5.1.2.2 Portata termica del gas di accensione

La portata termica ottenuta alla pressione normale di prova dell'apparecchio non comandato, nelle condizioni specificate in 6.3.2.2, con regolatori di portata regolati in fabbrica e sigillati, non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica di accensione, dichiarata dal costruttore.

Comunque, questa tolleranza viene estesa al ±10%, se l'iniettore ha un diametro minore o uguale a 0,5 mm.

5.1.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Per gli apparecchi senza regolatore di pressione del gas, ma dotati di regolatore di portata, la portata termica ottenuta dopo la regolazione del dispositivo:

- non deve essere minore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n. 1 di cui in 6.3.2.3;
- non deve essere maggiore della portata termica nominale, nelle condizioni di prova n. 2 di cui in 6.3.2.3.

5.1.2.4 Efficacia del regolatore di pressione

Per gli apparecchi con regolatore di pressione regolabile, la portata termica non deve differire di oltre +7,5% e -10% per i gas della prima famiglia, e di più del +5% o -7,5% per i gas della seconda e della terza famiglia, dalla portata ottenuta alla pressione di regolazione specificata in 6.3.2.4, quando la pressione a monte viene variata tra i valori massimi e minimi indicati in 6.1.4, per i gas di riferimento della categoria interessata.

5.1.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico, separato dal regolatore di portata del gas, e nelle condizioni specificate in 6.3.2.5:

- la portata termica nominale ottenuta non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica nominale indicata dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata massima;
- la portata termica minima ottenuta non deve differire di oltre ±5% dalla portata termica minima indicata dal costruttore, con il dispositivo di adeguamento al carico termico nella posizione che dà la portata minima.

L'apparecchio viene regolato secondo le istruzioni di installazione.

5.1.3 Sistema di sorveglianza di fiamma

5.1.3.1 Apparecchi con sistemi bruciatore non automatici

In seguito ad assenza di fiamma, il sistema di controllo deve provocare il blocco.

Se dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma sono installati con l'accensione elettrica, il gas non deve arrivare al bruciatore principale a meno che il bruciatore di accensione non sia acceso, quando tutti i rubinetti o dispositivi equivalenti accessibili all'utilizzatore vengono ruotati in posizione di "SPENTO" e poi di nuovo di "ACCESO" dopo 3 s.

Il tempo di sicurezza allo spegnimento, richiesto al sistema di sorveglianza di fiamma per spegnere il bruciatore, non deve essere maggiore di 60 s per gli apparecchi con bruciatori di accensione protetti da un sistema termoelettrico di sorveglianza di fiamma.

5.1.3.2 Apparecchi con sistemi bruciatore automatici con prelavaggio

La verifica della presenza di fiamma può terminare nei 5 s precedenti a un tentativo di accensione. Se una condizione di fiamma simulata dura 5 s o più, si deve verificare il blocco.

In seguito a scomparsa di fiamma durante il normale funzionamento, il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve consentire il riavviamento automatico oppure provocare il blocco.

Il tempo necessario al dispositivo di assenza di fiamma per togliere l'alimentazione alle valvole automatiche di arresto del bruciatore, in seguito a scomparsa di fiamma, deve essere non maggiore di 1 s.

5.1.3.3 Apparecchi con sistemi bruciatore automatici senza prelavaggio

La verifica della presenza di fiamma deve durare più di 5 s e deve terminare non oltre 5 s prima di qualsiasi tentativo di accensione. Se il sistema di sorveglianza di fiamma comprende valvole termoioniche, ecc. che richiedono un riscaldamento, la verifica della presenza di fiamma deve durare almeno 5 s in più del massimo tempo di riscaldamento.

In seguito a scomparsa di fiamma, il sistema di comando deve provocare lo spegnimento di sicurezza. Nel caso di sistemi di comando che comprendono l'accensione a superficie incandescente, comunque, l'assenza di fiamma deve provocare lo spegnimento di sicurezza e il blocco. Il tempo di sicurezza totale allo spegnimento richiesto al sistema di sorveglianza di fiamma per rilevare l'assenza di fiamma e per spegnere il o i bruciatori, deve essere non maggiore di 3 s.

5.1.4 Temperature limite

5.1.4.1 Temperature delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate

Le temperature delle superfici delle manopole di controllo e di tutte le parti che devono essere toccate, durante l'uso normale dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate e nelle condizioni indicate in 6.3.4.2, non devono superare la temperatura ambiente di oltre:

- 35 K per i metalli;
- 45 K per la porcellana o materiali simili;
- 60 K per la plastica.

Se, nelle condizioni indicate in 6.3.4.2, la temperatura dell'estremità del collegamento del gas all'ingresso dell'apparecchio, è maggiore della temperatura ambiente di oltre 30 K, le istruzioni di installazione devono indicare le precauzioni da prendere relativamente al collegamento.

5.1.4.2 Temperature della superficie dell'apparecchio

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.4.3, la temperatura delle pareti laterali, della parte anteriore, di quella posteriore, di quella superiore e di quella inferiore dell'apparecchio, non deve superare 100 °C, eccetto sulle superfici quali il condotto primario esterno di scarico e l'interruttore antitiraggio.

5.1.4.3 Temperature dell'ambiente circostante

Le temperature dell'ambiente circostante sono da considerare trascurabili se:

- nessuna parte dell'apparecchio, incluse le superfici di lavoro, presenta temperature superficiali maggiori di 85 °C, quando viene verificata secondo 6.3.4.3;

  oppure
- le istruzioni di installazione specificano che l'ambiente di installazione non deve contenere materiali infiammabili.

In tutti gli altri casi, le temperature rilevate sui pannelli di prova descritti in 6.3.4.4 non devono essere maggiori di 85 °C.

5.1.4.4 Temperature dei componenti

Quando l'apparecchio viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.4.4, la massima temperatura dei componenti dell'apparecchio non deve superare la massima temperatura specificata dal costruttore del singolo componente.

5.1.4.5 Temperature dell'avvolgimento del motore del ventilatore

I motori elettrici devono essere protetti, per evitare il surriscaldamento degli avvolgimenti. Durante la prova di protezione dal surriscaldamento, secondo 6.3.7.1, la protezione non deve essere attiva.

5.1.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

5.1.5.1 Accensione e interaccensione

5.1.5.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di atmosfera calma)

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.5.1.1.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere in grado di essere effettuate correttamente e tranquillamente. Questo requisito deve essere soddisfatto anche se sono previsti il ripristino della scintilla o il riciclo automatico.

Quando la portata di gas di qualsiasi bruciatore di accensione viene ridotta, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.5.1.1.2, al valore minimo richiesto per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale, la corretta accensione del bruciatore principale deve essere garantita senza rumori particolari.

5.1.5.1.2 Apparecchi con sistemi bruciatore automatici

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.5.1.2, il sistema deve garantire l'accensione sicura. Inoltre, l'apparecchio non deve riportare alcun danno tale da comprometterne il funzionamento sicuro.

5.1.5.1.3 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del bruciatore principale

Se il percorso del gas è progettato in modo che l'alimentazione del gas di accensione venga prelevata tra le due valvole principali e non sono previsti mezzi per verificare la chiusura della valvola principale di arresto a valle prima dell'accensione, nelle condizioni di prova di cui in 6.3.5.1.3, deve essere verificato che l'accensione del gas di accensione non dia luogo ad una situazione di pericolo.

5.1.5.1.4 Condizioni speciali

5.1.5.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.1, il bruciatore di accensione o il bruciatore principale, se l'accensione avviene alla portata di accensione sul bruciatore principale, devono accendersi e rimanere stabili senza ritorno di fiamma o distacco di fiamma e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente.

Se l'accensione avviene mediante un bruciatore di accensione, i precedenti requisiti devono essere valutati con il bruciatore principale sia acceso sia spento.

5.1.5.1.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.2, l'accensione di un bruciatore di accensione ad accensione manuale, deve avvenire in modo corretto e la fiamma deve rimanere stabile senza ritorno di fiamma o distacco di fiamma e tutti i dispositivi di sorveglianza di fiamma devono continuare a funzionare normalmente, anche quando il condotto di scarico è completamente ostruito.

L'accensione e l'interaccensione del bruciatore principale devono essere garantite finché il condotto di scarico è ostruito, in modo da attivare il dispositivo di verifica della presenza di aria, interrompendo l'alimentazione di gas.

Quando un apparecchio dotato di accensione automatica viene sottoposto a prova nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.2, l'accensione di tutti i bruciatori di accensione e l'accensione e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono essere garantite finché il condotto di scarico è ostruito, in modo da attivare il dispositivo di verifica della presenza di aria, interrompendo l'alimentazione di gas.

5.1.5.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.3, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.1.5.1.4.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.4, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.1.5.1.4.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.5, l'accensione di qualsiasi bruciatore di accensione, l'accensione del bruciatore principale e l'interaccensione completa del bruciatore principale, devono avvenire correttamente.

5.1.5.2 Stabilità di fiamma

5.1.5.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.5.2.1, le fiamme devono essere stabili. È accettabile una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione, ma le fiamme devono essere stabili durante il normale funzionamento.

5.1.5.2.2 Condizioni particolari

5.1.5.2.2.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.2.2, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.5.2.2.2 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.3, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.5.2.2.3 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.4, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.5.2.2.4 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Nelle condizioni di cui in 6.3.5.1.4.5, le fiamme del bruciatore principale e di qualsiasi bruciatore di accensione devono rimanere stabili.

5.1.6 Combustione

5.1.6.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore:

- dello 0,10% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, nelle condizioni di cui in 6.3.6.3.1;
- dello 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.3.2 e 6.3.6.3.4 e con il gas di combustione incompleta nelle condizioni di cui in 6.3.6.3.3;
- dello 0,20% quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.3.4; inoltre, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare;
- dello 0,20% quando l'apparecchio viene sottoposto a prova secondo 6.3.6.3.5 e 6.3.6.3.6; questo consente anche di verificare il corretto funzionamento del dispositivo di verifica della presenza di aria; in queste condizioni, l'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare.

I metodi di prova sono specificati in 6.3.6.

5.1.6.2 Condizioni particolari

5.1.6.2.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.1.

5.1.6.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.2.

5.1.6.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.3.

5.1.6.2.4 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.4.

5.1.6.2.5 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.5.

5.1.6.2.6 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,20%, quando l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento nelle condizioni di cui in 6.3.6.4.6.

5.1.6.3 Altri inquinanti

Nelle condizioni di calcolo e prova di cui in 6.3.6.5, la concentrazione di NO_x nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore di 260 mg/kWh o della concentrazione massima dichiarata dal costruttore qualunque sia la minore. Comunque, per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,60. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, il valore limite di NO_x viene moltiplicato per un coefficiente di 1,50.

5.1.7 Protezione dal surriscaldamento

Nelle condizioni di cui in 6.3.7.1 e 6.3.7.2, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

a) L'alimentazione di gas al bruciatore deve essere interrotta da un dispositivo limitatore per surriscaldamento o da un dispositivo di arresto per surriscaldamento per evitare:
   1) una condizione di pericolo;
   2) qualsiasi danno all'apparecchio;
   3) che la temperatura media dell'aria, all'uscita dell'apparecchio sia maggiore di 100 °C.

b) Né il dispositivo limitatore per surriscaldamento, né il dispositivo di arresto per surriscaldamento (se installato), né l'interruttore di un motore di ventilatore protetto dal calore, devono funzionare durante il normale funzionamento ciclico dell'apparecchio.

c) La stabilità di fiamma deve essere soddisfacente durante la prova.

5.1.8 Ciclaggio termico dello scambiatore di calore

Gli apparecchi di tipo B_{13}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{23}, C_{13}, C_{33} e C_{63}, cioé quelli in cui il ventilatore aggiuntivo è a monte della camera di combustione/scambiatore di calore, devono essere sottoposti alla prova di ciclaggio termico, come descritto in 6.3.8, per verificare la continua conformità dello scambiatore di calore con 5.1.1.2. Inoltre, lo scambiatore di calore non deve presentare rotture, aperture o perforazioni visibili ad occhio nudo.

5.1.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera (tipo B_{12AS}, B_{13AS} e B_{14AS})

5.1.9.1 Condizioni di funzionamento normali

L'apparecchio non deve spegnersi nelle condizioni di prova di cui in 6.3.9.2.1.

5.1.9.2 Condizioni di locale sigillato

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.9.2.2, l'apparecchio deve andare in blocco permanente prima che la concentrazione di monossido di carbonio dell'atmosfera nel locale di prova, sia maggiore di 200×10^{-6} (V/V).

5.1.10 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (tipo B_{12BS}, B_{13BS} e B_{14BS})

5.1.10.1 Funzione di commutazione

In risposta ad una situazione non sicura, il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve almeno effettuare uno spegnimento di sicurezza del bruciatore principale, con riarmo manuale o automatico. Se è previsto il riarmo automatico, l'alimentazione di gas al bruciatore principale deve rimanere chiusa per almeno 600 s, se la causa dello spegnimento di sicurezza non è stata eliminata. È consentito in questo caso che il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione sia compreso nel circuito di comando.

La conformità al presente requisito viene verificata come descritto in 6.3.10.1.

5.1.10.2 Tempo di risposta a tiraggio di scarico nullo

Nelle condizioni di cui in 6.3.10.2, il tempo di risposta del dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione non deve essere maggiore di 120 s alla portata termica nominale o alla massima portata termica nel caso di un apparecchio con potenza termica variabile o adeguato al carico termico.

Nel caso di un apparecchio adeguato al carico termico o con comando della potenza termica variabile, un ulteriore requisito è che il tempo di risposta non sia maggiore di 240 s al 50% della massima portata termica.

Se il più basso valore della gamma di portate termiche e/o della gamma di comando è maggiore del 50% della massima portata termica, questa prova deve essere effettuata a questo valore minimo. Il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione non deve essere maggiore di T_r secondi, dato da:

$$T_r \leq 120 \times \frac{Q_{max}}{Q_{min}}$$

dove:

T_r è il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, in secondi (s);

Q_{max} è la portata termica massima o nominale in kilowatt (kW);

Q_{min} è la portata termica minima della gamma (di comando) in kilowatt (kW).

5.1.10.3 Spegnimento non voluto

Nelle condizioni di cui in 6.3.10.3, il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione non deve entrare in funzione alla portata termica nominale o alla portata termica massima, nel caso di un apparecchio adeguato al carico termico.

5.1.10.4 Tempo di risposta nel caso di perdita parziale

Il tempo di risposta del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione non deve essere maggiore di 600 s, quando viene verificato in condizioni di perdita parziale dei prodotti della combustione, secondo 6.3.10.4.

5.1.10.5 Comportamento in caso di guasto di un sensore

Nel caso un sensore si guasti, il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve almeno provocare lo spegnimento di sicurezza del bruciatore principale. È consentito uno spegnimento senza blocco nel caso in cui l'alimentazione di gas al bruciatore principale sia interrotta per almeno 600 s, in seguito a guasto di un sensore. In questo caso, il bruciatore principale non deve continuare a bruciare per oltre 120 s.

La conformità a questo requisito viene verificata in 6.3.10.5.

5.1.10.6 Resistenza alla temperatura

Il funzionamento del sistema di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione, deve soddisfare i requisiti di cui in 5.1.10.1, 5.1.10.2, 5.1.10.3 e 5.1.10.4, dopo le prove secondo 6.3.10.6. Dopo tali prove, sia il sistema di controllo dell'evacuazione dei prodotti della combustione, sia il suo collegamento e i suoi cavi, devono essere intatti.

5.1.11 Dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas

5.1.11.1 Perdite nei tubi di regolazione non metallici

Se i tubi di regolazione non sono metallici o di altro materiale con proprietà almeno equivalenti, il loro scollegamento, la loro rottura o eventuali perdite non devono provocare una situazione di pericolo. Ciò significa il blocco oppure la continuazione del funzionamento in sicurezza, senza perdite di gas verso l'esterno dell'apparecchio.

5.1.11.2 Regolazione del rapporto tra la pressione dell'aria e quella del gas

Se il rapporto tra la pressione dell'aria e del gas è regolabile, il dispositivo di regolazione deve funzionare anche quando è regolato ai suoi limiti estremi e il campo dei rapporti di pressione ottenuto deve coprire il campo di regolazione dichiarato, quando vengono effettuate le prove di cui in 6.5.2.3.

5.2 Rendimento

Il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, determinato alla portata termica nominale, η_n, non deve essere minore dell'84%, quando viene misurato secondo il 6.4.

Se l'apparecchio ha un comando di tipo modulante, oppure di tipo alto/basso, quando la misurazione viene effettuata secondo 6.4.6, il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima (η_{min}), deve essere tale che:

$$\eta_{min} \geq \eta_n - \frac{10(Q_n - Q_{min})}{Q_n}$$

dove:

η_{min} è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, con l'apparecchio regolato in modo da fornire la portata minima, in per cento (%);

η_n è il rendimento basato sul potere calorifico inferiore, determinato alla portata termica nominale, in per cento (%);

Q_n è la portata termica alla portata nominale;

Q_{min} è la portata termica alla portata minima.

In nessuna circostanza η_{min} deve essere minore del 79%.

6 METODI DI PROVA

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono destinati all'utilizzo con gas di diverse tipologie. Uno degli scopi della presente norma è quello di verificare che il funzionamento di un apparecchio sia soddisfacente per ogni famiglia o gruppo di gas e per le pressioni per le quali è stato progettato, se necessario utilizzando i dispositivi di regolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono indicate nei prospetti 3 e 4. I valori del prospetto 3, misurati ed espressi a 15 °C, sono derivati dalla ISO 6976:1995.

6.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas utilizzati per le prove deve essere il più vicina possibile a quella del prospetto 3. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le seguenti regole:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato per le prove deve essere compreso entro il ±2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include l'errore dovuto agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

Azoto	N_2	99%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 minore dell'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
Idrogeno	H_2	99%	
Metano	CH_4	95%	
Propilene	C_3H_6	95%	
Propano	C_3H_8	95%	
Butano[2)]	C_4H_{10}	95%	

Comunque, queste condizioni non sono obbligatorie per ognuno dei componenti, se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Si può pertanto utilizzare, per fare una miscela, un gas che contiene già, in adatte proporzioni, molti componenti della miscela finale.

2) È consentita una miscela di isobutano ed n-butano.

prospetto 3 **Caratteristiche dei gas di prova[1],** Gas secco a 15 °C e 1 013,25 mbar

Famiglia e Gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta, distacco di fiamma e formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 N_2 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 N_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3]								
Gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta	G 30	n-C_4H_{10} = 50 i-C_4H_{10} = 50[4]	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Distacco di fiamma e formazione di fuliggine	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento Combustione incompleta Gas limite di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma Gas limite di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per i gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 4.
4) È consentita qualsiasi miscela di isobutano/n-butano.

I poteri calorifici dei gas della terza famiglia, espressi in MJ/m^3 nel prospetto 3, possono anche essere espressi in MJ/kg, come illustrato nel prospetto 4.

prospetto 4 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia**

Designazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

Inoltre, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta di propano o di azoto, a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso entro ±2% del valore dato nel prospetto, per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base, invece del metano:
  - per i gas limite G 21, G 222, e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
  - per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
  - per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale, ottenuta aggiungendo propano o azoto, deve avere indice di Wobbe compreso entro ±2% del valore dato nel prospetto 3, per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 3.

6.1.3 Conduzione delle prove

6.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove descritte in:

6.3.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

6.3.6 Combustione

devono essere come specificato in 6.1.1 e prodotti conformemente al 6.1.2.

Per le prove descritte in altri punti, è consentito, per facilitare le prove, di sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe differisca di non oltre ±5% da quello del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas di più gruppi o famiglie, vengono utilizzati i gas di prova scelti tra quelli elencati nel prospetto 3 e secondo i requisiti di cui in 6.1.5.1. I gas scelti, per ogni categoria di apparecchio, sono elencati nel prospetto 5.

prospetto 5 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, I_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II_{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

Nota Le prove con i gas limite vengono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo a cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

6.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che tutte le prove richieste siano eseguite, l'apparecchio deve essere munito degli opportuni iniettori, corrispondenti alla famiglia o al gruppo cui appartiene il gas di prova specificato (vedere prospetto 5). Tutti i regolatori di portata del gas vengono regolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando l'appropriato o gli appropriati gas di riferimento (vedere 6.1.5.1) e la o le corrispondenti pressioni normali di cui in 6.1.4.

Questa regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni di cui in 4.1.1.

6.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando è necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.2.3 e 6.1.3.2.4), le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare a fini di prova, devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non altrimenti specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.2.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, deve essere garantito che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ±2% del valore specificato (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere calcolata secondo 6.3.2 e con l'apparecchio alimentato con il o gli appropriati gas di riferimento.

6.1.3.2.4 Pressioni corrette

Se, per ottenere la portata termica nominale con tolleranza ±2%, è necessario usare una pressione di alimentazione p diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove da effettuare normalmente alle pressioni massima o minima p_{min} e p_{max}, devono essere effettuate alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

6.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova, cioè le pressioni richieste al collegamento di ingresso del gas dell'apparecchio in funzione, sono indicate nel prospetto 6 (vedere anche prospetto A.4).

Queste pressioni e i corrispondenti iniettori vengono utilizzati secondo le condizioni nazionali particolari riportate in appendice A, per il paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

prospetto 6 **Pressioni di prova**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
Prima famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
Seconda famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
Seconda famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Seconda famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
Seconda famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2]	25
	G 231	(25)[1]	17[2]	30
Terza famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[3]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Terza famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
Terza famiglia: 3+ (coppia 28-30/37)	G 30	29[3]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Terza famiglia: 3+ (coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'uso di gas con basso indice di Wobbe, ma in linea di principio non vengono effettuate prove a questa pressione.
2) Vedere appendice F.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 Procedimenti di prova

6.1.5.1 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas di riferimento

Le prove specificate nei punti:

6.3.2 Portate termiche
6.3.7 Protezione dal surriscaldamento
6.3.8 Scambiatore di calore
6.3.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera
6.3.10 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione
6.4 Rendimento

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento adatto al Paese in cui l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni fornite nel prospetto A.1.1 e secondo la categoria di apparecchi.

Le altre prove vengono effettuate con uno solo dei gas di riferimento per la categoria di apparecchi (vedere 6.1.1) ad una delle pressioni normali di prova richieste in 6.1.4 per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato semplicemente "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle indicate dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato degli opportuni ugelli.

6.1.5.2 Prove che richiedono l'utilizzo dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con i gas limite appropriati per la categoria di apparecchi (vedere prospetto 5) e con gli ugelli e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo, o della famiglia, cui ogni gas limite appartiene.

6.1.6 Condizioni generali di prova

I seguenti punti sono generalmente applicabili, salvo quanto altrimenti specificato nei punti relativi.

6.1.6.1 Locale di prova

L'apparecchio viene installato in un locale ben ventilato, privo di corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C.

Nota È ammissibile una tolleranza di temperatura più ampia, purché si possa tenere conto dell'effetto che ha sui risultati della prova.

6.1.6.2 Evacuazione dei prodotti della combustione

6.1.6.2.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

Gli apparecchi con condotto di scarico verticale devono essere sottoposti a prova con l'altezza minima del condotto verticale a valle dell'interruttore di tiraggio, specificata dal costruttore. Il condotto deve avere lo stesso diametro nominale del raccordo di uscita.

Gli apparecchi con condotto orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un condotto verticale; dopodiché il condotto verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il condotto verticale deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non altrimenti specificato, il condotto non deve essere coibentato.

6.1.6.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS}, B_{14BS}, B_{22} e B_{23}

Gli apparecchi destinati ad essere dotati di un condotto di evacuazione con terminale a parete, devono essere sottoposti a prova con un condotto di scarico dello stesso diametro dell'uscita del raccordo di evacuazione e avente la massima resistenza equivalente, indicata dal costruttore.

Gli apparecchi destinati ad essere dotati di un condotto di evacuazione verticale devono essere sottoposti a prova come segue:

a) gli apparecchi con condotto di evacuazione verticale devono essere dotati, secondo le istruzioni del costruttore, di un condotto verticale di 1 m, oppure della lunghezza minima specificata dal costruttore avente lo stesso diametro dell'uscita del condotto;
b) gli apparecchi con condotto di evacuazione orizzontale devono essere installati secondo le istruzioni del costruttore; esse devono comprendere la massima lunghezza del tratto orizzontale e il metodo di adattamento ad un condotto verticale; dopodiché il condotto verticale deve essere installato come sopra indicato.

Il condotto di evacuazione deve essere realizzato con lamiera avente spessore non maggiore di 1 mm. Se non altrimenti specificato, il condotto non deve essere coibentato.

6.1.6.2.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio collegato alla massima lunghezza del condotto di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione, specificata dal costruttore nelle istruzioni. Esse devono essere fornite dal costruttore. Qualsiasi protezione del terminale prevista, non viene installata. Se necessario, può essere sigillato un condotto telescopico esterno secondo le istruzioni del costruttore.

6.1.6.2.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate due volte. La prima volta con l'apparecchio collegato alla massima lunghezza equivalente e successivamente alla minima lunghezza equivalente del condotto di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione, come specificato dal costruttore, nelle istruzioni. I condotti devono essere forniti dal costruttore.

6.1.6.2.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio collegato ad un sistema di condotti di prova per l'alimentazione dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione e ogni condotto di prova è lungo 1 m (vedere figura 6).

Il raccordo di uscita dei prodotti della combustione deve essere dotata di un orifizio calibrato, regolabile all'uscita (vedere figure 7 e 8).

6.1.6.3 Installazione di prova

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, con particolare riferimento alle distanze minime dichiarate, intorno all'apparecchio.

6.1.6.4 Influenza dei termostati

Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi regolabili, agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.6.5 Alimentazione elettrica

L'apparecchio viene alimentato alla tensione elettrica nominale, eccetto quando diversamente stabilito negli specifici punti.

6.1.6.6 Apparecchi con dispositivo di adeguamento al carico termico

Per gli apparecchi dotati di dispositivo di adeguamento al carico termico, tutte le prove vengono eseguite alla portata termica nominale massima e minima, eccetto dove diversamente specificato.

6.1.6.7 Funzionamento modulante e del tipo alto/basso

Per gli apparecchi con funzionamento modulante e del tipo alto/basso, le prove vengono effettuate alla portata termica nominale, se non diversamente specificato nella prova specifica.

6.2 Costruzione e progettazione

Se l'apparecchio è dotato di un sistema automatico di comando del bruciatore con un dispositivo ad azionamento manuale, l'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e alimentato con un opportuno gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.1. Il dispositivo di avviamento viene azionato manualmente 10 volte, cioé una volta ogni 5 s.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.2.9.2.

6.3 Sicurezza di funzionamento

6.3.1 Tenuta

6.3.1.1 Tenuta del circuito gas

Le prove vengono effettuate con una pressione di ingresso dell'aria pari al valore maggiore tra 50 mbar e 1,5 volte la massima pressione applicabile, indicata nel prospetto 6.

Tutti i regolatori di pressione devono essere bloccati nella posizione di massima apertura, in modo da evitare danni.

La conformità con i requisiti di cui in 5.1.1.1 viene verificata con tutte le valvole del gas aperte e gli iniettori per tutti i bruciatori di accensione e i bruciatori principali rimossi e i fori sigillati.

Se la progettazione di qualsiasi bruciatore di accensione è tale che l'uscita del gas non può essere sigillata, questa prova viene effettuata con il percorso del gas al bruciatore di accensione sigillato in un punto opportuno. In questo caso, viene effettuata anche una prova aggiuntiva, utilizzando una soluzione di sapone, per verificare che non vi siano perdite dal bruciatore di accensione, quando funziona alla sua normale pressione di esercizio.

Per la determinazione della portata di perdita, viene utilizzato un metodo volumetrico, che fornisce una lettura diretta della portata di perdita e che è di una precisione tale per cui l'errore nella determinazione non sia maggiore di 0,01 dm^3/h.

Queste prove vengono eseguite dapprima quando l'apparecchio viene consegnato e successivamente, alla fine di tutte le prove della norma, dopo aver smontato e rimontato per 5 volte le parti del circuito gas che hanno giunzioni a tenuta di gas, il cui smontaggio è previsto nelle istruzioni del costruttore.

6.3.1.2 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione

6.3.1.2.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un condotto come descritto in 6.1.6.2. La prova viene eseguita dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo a freddo, con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale.

Eventuali perdite vengono ricercate mediante una piastra a punto di rugiada, la cui temperatura viene mantenuta ad un valore leggermente maggiore della temperatura del punto di rugiada dell'aria ambiente. La piastra viene portata vicino a tutti i punti in cui si sospetta una perdita.

Durante la prova non si deve formare rugiada visibile sulla piastra. Nei casi dubbi, comunque, le perdite vengono ricercate con una sonda di campionamento collegata ad un analizzatore di CO_2. Qualsiasi strumento utilizzato deve essere sensibile ad una concentrazione di CO_2 dello 0,01% e devono essere prese precauzioni per assicurare che il campionamento non disturbi la normale evacuazione dei prodotti della combustione. Un aumento del livello di CO_2 al di sopra di quello ambientale maggiore dello 0,05% deve essere considerato non soddisfacente.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.1.2.1.

6.3.1.2.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e viene collegato a un condotto come descritto in 6.1.6.2. La prova viene eseguita dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo a freddo, con uno dei gas di riferimento della categoria relativa, alla portata termica nominale.

In queste condizioni, l'apertura del condotto viene progressivamente ristretta finché il bruciatore principale e, se opportuno, anche il bruciatore di accensione vengano spenti dall'intervento del dispositivo di verifica della presenza di aria. Al punto di spegnimento, l'aumento di pressione statica viene misurato immediatamente prima dell'uscita del condotto.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.1.2.2.

6.3.1.2.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Gli apparecchi vengono installati come descritto in 6.1.6, e collegati ad un condotto avente la massima caduta di pressione ammissibile. La prova viene effettuata dopo aver fatto funzionare l'apparecchio per 10 min, partendo a freddo, e utilizzando come combustibile uno dei gas di riferimento per la categoria interessata, alla portata termica nominale.

Eventuali perdite vengono ricercate con una sonda di campionamento collegata ad un analizzatore di CO_2. Un aumento del livello di CO_2 al di sopra di quello ambientale, maggiore dello 0,05%, deve essere considerato non soddisfacente.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.1.2.3.

6.3.1.2.4 Apparecchi di tipo C_{12}, C_{13}, C_{32} e C_{33}

Gli apparecchi vengono installati con la massima lunghezza dei condotti per l'aria comburente e i prodotti della combustione e con il massimo numero di collegamenti nei raccordi ammessi dal costruttore nelle istruzioni.

Il/i terminale/i e il/i condotto/i per l'aria comburente e per i prodotti della combustione vengono sigillati alle estremità, tutti i portelli di accensione vengono chiusi e viene ostruito l'ingresso del gas al bruciatore principale e a tutti i bruciatori di accensione. Le aperture previste per il prelievo dell'aria, per il raffreddamento dei motori elettrici, possono essere ostruite durante la prova. Il costruttore deve dimostrare che tale prelievo non può avvenire in direzione opposta durante il funzionamento.

L'aria viene fatta passare attraverso l'apparecchio e la portata viene registrata, quando la pressione all'interno dell'apparecchio si è stabilizzata su una sovrappressione di 0,5 mbar.

6.3.1.2.5 Appareccchi di tipo C_{62} e C_{63}

L'apparecchio viene sottoposto a prova come descritto in 6.3.1.2.4, ma senza che siano installati i condotti per l'alimentazione dell'aria comburente e per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

6.3.2 Portate termiche

Ai fini della presente norma, tutte le portate termiche vengono determinate a partire dalla portata volumica (V_0) o dalla portata massica (M_0), che si riferiscono alla portata ottenuta con il gas di riferimento, nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar). La portata termica (Q_0) in kW è data da una delle seguenti espressioni:

$Q_0 = 0{,}278\ M_0 \times H_s$; oppure

$Q_0 = 0{,}278\ M_0 \times H_i$; oppure

$Q_0 = 0{,}278\ V_0 \times H_s$; oppure

$Q_0 = 0{,}278\ V_0 \times H_i$

dove:

Q_0 è la portata termica, espressa in kilowatt (kW) basata sul potere calorifico inferiore o superiore[3)];

M_0 è la portata massica, espressa in kilogrammi all'ora (kg/h), ottenuta in condizioni di riferimento;

V_0 è la portata volumica, espressa in metri cubi all'ora (m^3/h), ottenuta in condizioni di riferimento;

3) La portata termica basata sul potere calorifico superiore per i cinque gas di riferimento è correlata a quella basata sul potere calorifico inferiore nel seguente modo:
G 110 superiore = 1,136 × inferiore
G 120 superiore = 1,093 × inferiore
G 20 superiore = 1,111 × inferiore
G 25 superiore = 1,110 × inferiore
G 30 superiore = 1,083 × inferiore

H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), in condizioni di riferimento, secondo il caso;

H_s è il potere calorifico superiore del gas di riferimento, espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in megajoule al metro cubo (MJ/m^3), in condizioni di riferimento, secondo il caso.

La portata volumica e la portata massica corrispondono ad una misura e ad una portata di gas di riferimento, in condizioni di riferimento ipotizzando, in altre parole, che il gas sia secco, a 15 °C e a pressione di 1 013,25 mbar.

Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti, se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante la prova.

A seconda che sia determinata a partire dalla portata massica o da quella volumica, la portata corretta viene calcolata usando le seguenti formule:

determinazione in base alla portata massica:

$$M_o = M\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

determinazione in base alla portata volumica:

$$V_o = V\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta viene quindi calcolata con la formula:

$$M_o = 1{,}226\ V_o \cdot d$$

dove:

M_0 è la portata massica in condizioni di riferimento, in kilogrammi all'ora (kg/h);

M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova, in kilogrammi all'ora (kg/h);

V_0 è la portata volumica in condizioni di riferimento, in metri cubi all'ora (m^3/h);

V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova, in metri cubi all'ora (m^3/h);

p_a è la pressione atmosferica, in millibar (mbar);

p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar (mbar);

t_g è la temperatura del gas al misuratore, in gradi Celsius (°C);

d è la densità del gas secco, relativa all'aria secca;

d_r è la densità del gas di riferimento, relativa all'aria secca.

Queste formule vengono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, *M*, o da quella volumica, *V*, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_0 e V_0 che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento.

Queste formule sono applicabili se il gas di prova utilizzato è secco.

Se viene utilizzato un gas umido (per la presenza di acqua) o se il gas utilizzato è saturo, il valore *d* (densità del gas secco relativa all'aria secca), viene sostituito dal valore della densità relativa del gas umido d_h, data dalla formula seguente:

$$d_h = \frac{(p_a + p - p_s) \cdot d + 0{,}622 \cdot p_s}{p_a + p}$$

dove:

p_s è la pressione di vapor saturo del gas di prova, espressa in millibar (mbar) alla temperatura t_g.

6.3.2.1 Portata termica nominale

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore, secondo i requisiti di cui in 6.1.4.

L'apparecchio viene quindi dotato di ciascuno degli iniettori prescritti dal costruttore per ogni gruppo di gas, e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2.1 per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico e con tutti i termostati messi fuori servizio.

La portata termica ottenuta Q_0, viene confrontata con la portata termica nominale Q_n, per verificare i requisiti di cui in 5.1.2.1.

6.3.2.2 Portata termica di accensione

Le prove vengono effettuate alla pressione specificata dal costruttore, secondo i requisiti di cui in 6.1.4, utilizzando un arrangiamento che consenta il funzionamento autonomo della fiamma di accensione.

L'apparecchio viene quindi dotato di ciascuno degli iniettori prescritti dal costruttore per ogni gruppo di gas, e regolato secondo 6.1.3.2.1. La portata termica viene determinata come descritto in 6.3.2, per ogni gas di riferimento.

Le misurazioni vengono effettuate immediatamente dopo l'accensione della fiamma di accensione.

La portata termica ottenuta viene confrontata con la portata termica di accensione dichiarata dal costruttore, per verificare i requisiti di cui in 5.1.2.2.

6.3.2.3 Efficacia dei regolatori di portata del gas

Questo punto riguarda soltanto gli apparecchi dotati di regolatori di portata del gas che non vengono messi fuori servizio.

Prova n. 1

La portata termica viene misurata con il regolatore completamente aperto e con la minima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4, per lo specifico gas di riferimento.

Prova n. 2

La portata termica viene misurata con il regolatore completamente chiuso e con la massima pressione di alimentazione indicata in 6.1.4, per lo specifico gas di riferimento.

Le prove vengono effettuate per ogni gas di riferimento relativo alla categoria di apparecchi, ad eccezione dei casi in cui il regolatore è stato preregolato e sigillato dal costruttore in una determinata posizione. In questo caso, il regolatore viene considerato come non esistente.

6.3.2.4 Efficacia del regolatore di pressione del gas

Se l'apparecchio è dotato di regolatore della pressione del gas regolabile, esso viene regolato secondo necessità per fornire la portata volumetrica corrispondente alla portata termica nominale, con il gas di riferimento alla pressione normale indicata in 6.1.4 e corrispondente a tale gas. Mantenendo la regolazione iniziale, la pressione di alimentazione viene variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo.

Questa prova viene effettuata per tutti i gas di riferimento con i quali il regolatore di pressione non viene messo fuori servizio. Comunque, per i gas della prima famiglia, questa verifica viene effettuata tra la pressione nominale e quella massima.

6.3.2.5 Efficacia del dispositivo di adeguamento al carico termico

Le prove vengono effettuate come descritto in 6.3.2.1 per le due posizioni estreme del dispositivo di adeguamento al carico termico.

6.3.2.6 Dispositivo di regolazione del rapporto aria/gas

6.3.2.6.1 Perdite nei tubi di regolazione non metallici

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6. Esso viene alimentato con il gas di riferimento alla sua portata termica nominale. Vengono verificati i requisiti di cui in 5.1.11.1, nelle varie situazioni che potrebbero verificarsi e in particolare;

- perdita simulata dal tubo di regolazione della pressione dell'aria;
- perdita simulata dal tubo di regolazione della pressione della camera di combustione;
- perdita simulata dal tubo di regolazione della pressione del gas.

6.3.2.6.2 Regolazione del rapporto tra la pressione dell'aria e quella del gas

I dispositivi di regolazione del rapporto aria/gas regolabili, vengono fatti funzionare alla massima e alla minima regolazione del rapporto tra la pressione dell'aria e quella del gas. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.11.2.

6.3.3 Sorveglianza di fiamma

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e vengono effettuate le seguenti prove, utilizzando l'appropriato gas di riferimento per la categoria di apparecchi.

6.3.3.1 Tempo di apertura all'accensione

Partendo a freddo, l'alimentazione di gas viene aperta e il bruciatore di accensione viene acceso. 20 s dopo l'accensione, viene rimosso l'intervento manuale e viene verificato che il bruciatore di accensione rimanga acceso.

6.3.3.2 Tempo di sicurezza allo spegnimento

Con l'apparecchio funzionante a caldo, l'alimentazione di gas al bruciatore di accensione e al bruciatore principale viene interrotta e quindi ripristinata immediatamente dopo che le fiamme sono state spente. Il tempo di sicurezza allo spegnimento viene misurato dal momento in cui la fiamma si spegne, fino a quello in cui l'alimentazione di gas viene interrotta dall'azione del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

6.3.4 Temperature limite

6.3.4.1 Generalità

L'apparecchio deve essere fatto funzionare con qualsiasi gas di riferimento relativo alla categoria di apparecchi, alla portata termica nominale, con la minima portata di aria in circolazione corrispondente al livello di risposta del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, come preregolato dal costruttore, e con tutti i termostati regolabili alla regolazione massima. Se non altrimenti specificato, le prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

La minima portata di aria alla quale il dispositivo limitatore per surriscaldamento o il dispositivo di arresto per surriscaldamento rispondono, viene rilevata come descritto in 6.3.7.

Per i generatori di aria calda non raccordati, le feritoie di scarico devono essere regolate nella posizione di chiusura corrispondente alla risposta del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, come preregolato dal costruttore.

Gli apparecchi con regolazione al carico termico, vengono fatti funzionare alla massima portata termica.

6.3.4.2 Temperature delle parti dell'apparecchio che devono essere toccate

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1, le temperature delle parti specificate in 5.1.4.1, vengono misurate con una precisione di ±2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto e viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.4.1.

6.3.4.3 Temperature della superficie dell'apparecchio

Nelle condizioni di prova di cui in 6.3.4.1, l'apparecchio viene fatto funzionare finché l'aumento di temperatura del mantello non sia maggiore di 2 K/10 min.

Le temperature dei punti più caldi della superficie dell'apparecchio, vengono misurate con opportuni mezzi, con una precisione di ±2 K, utilizzando per esempio termocoppie di contatto con elementi sensibili, applicati alle superfici esterne delle parti interessate.

Viene verificata la conformità ai requisiti di cui in 5.1.4.2.

6.3.4.4 Temperature dell'ambiente circostante

L'apparecchio viene installato sopra, al di sotto di o di fronte a un pannello di legno di quercia con spessore di 20 mm, verniciato nero opaco, alla minima distanza e, se possibile, con i metodi indicati di protezione delle pareti e del soffitto, come specificato nelle istruzioni del costruttore.

Dopo che l'apparecchio è stato in funzione per almeno 30 min o, se necessario, per un tempo maggiore sufficiente a fargli raggiungere l'equilibrio termico, la temperatura del pannello sopra menzionato viene determinata per mezzo di opportuni strumenti sensibili alla temperatura superficiale o per mezzo di reagenti chimici sensibili alla temperatura. Per temperature anomale, le temperature dei pannelli devono essere calcolate per interpolazione.

La prova viene ripetuta finché l'effetto termico su tutte le parti a temperatura maggiore di 85 °C, si è stabilizzato. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.4.3.

6.3.4.5 Temperature dei componenti

Se il costruttore del componente stabilisce e definisce una temperatura massima per uno specifico punto della superficie del componente stesso, questa temperatura deve essere verificata quando viene raggiunto l'equilibrio termico nella prova descritta in 6.3.4.1.

Se non esiste nessun punto specifico definito dal costruttore del componente, viene misurata direttamente la temperatura ambiente, entro una distanza di 20 mm dal componente, per mezzo di un elemento sensibile, con precisione entro ±2 K.

La temperatura ambiente misurata deve essere verificata con la massima temperatura ambiente ammissibile, come indicato dal costruttore del componente, con l'apparecchio installato come descritto in 6.3.4.1.

Le misurazioni di temperatura dei componenti sono considerate soddisfacenti se:

$$t_m \leq t_s + t_a - t_A$$

dove:

t_m è la massima temperatura misurata nella prova, in gradi Celsius (°C);

t_s è la massima temperatura specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius (°C);

t_a è la temperatura ambiente del locale, in gradi Celsius (°C);

t_A è la massima temperatura ambiente specificata dal costruttore del componente, in gradi Celsius (°C); se non viene specificata, t_A viene considerata uguale a 25 °C.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.4.4.

6.3.5 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

Tutte queste prove vengono eseguite con l'apparecchio a freddo e in equilibrio termico, se non altrimenti specificato.

6.3.5.1 Accensione e interaccensione

6.3.5.1.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

6.3.5.1.1.1 Accensione del o dei bruciatori

Prova n. 1

L'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento e gas limite (vedere prospetto 5) alla pressione normale, secondo 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore, avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso del costruttore.

Prova n. 2

Per questa prova le regolazioni iniziali del bruciatore e del bruciatore di accensione non vengono modificate e l'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento, con la pressione all'ingresso dell'apparecchio ridotta al valore minore tra il 70% della pressione normale e la pressione minima indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso del costruttore.

Prova n. 3

Senza modificare le regolazioni iniziali del bruciatore o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene successivamente sostituito con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta alla minima pressione indicata in 6.1.4.

In queste condizioni di alimentazione viene quindi verificato che l'accensione del bruciatore principale o del bruciatore di accensione avvenga correttamente e che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore, avvengano correttamente.

La prova viene quindi ripetuta alla minima portata termica consentita dalla regolazione, se l'accensione in queste condizioni è possibile, durante il normale funzionamento, secondo le istruzioni per l'uso del costruttore.

6.3.5.1.1.2 Riduzione della fiamma del bruciatore di accensione

Questa prova viene effettuata con l'apparecchio installato secondo 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla portata termica nominale.

La portata di gas del bruciatore di accensione viene quindi ridotta al minimo richiesto, per mantenere aperta l'alimentazione di gas al bruciatore principale.

La necessaria riduzione della portata di gas al bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se esiste, oppure, se ciò non è possibile,
- mediante un regolatore appositamente inserito nell'alimentazione di gas al bruciatore di accensione.

Viene quindi verificata la corretta accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione.

Se un bruciatore di accensione ha diverse aperture che possono rimanere bloccate, la prova viene effettuata con tutti gli orifizi calibrati del bruciatore di accensione bloccati, eccetto quello che produce la fiamma che sollecita il sensore di fiamma.

6.3.5.1.2 Apparecchi con sistemi bruciatore automatici

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6.

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla portata termica nominale.

Viene verificata l'accensione del bruciatore di accensione oppure del bruciatore principale, se esso viene acceso direttamente. La prova viene ripetuta, ritardando progressivamente l'accensione, fino alla fine del tempo di sicurezza.

Per ritardare l'accensione, è generalmente necessario prevedere un comando indipendente per le valvole di arresto del gas principale o del gas di accensione e per il funzionamento del dispositivo di accensione. Una disposizione idonea è quella di prevedere un'alimentazione di tensione, indipendente dal sistema automatico di comando del bruciatore, alle relative valvole del gas e al dispositivo di accensione. Per ragioni di sicurezza, il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato in modo graduale.

6.3.5.1.3 Apparecchi in cui il gas di accensione viene prelevato tra le due valvole del gas del bruciatore principale

L'apparecchio viene inizialmente regolato secondo i requisiti di cui in 6.1.3.2.1 e alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5), alla portata termica nominale.

Con la valvola gas automatica a valle sulla linea del gas principale mantenuta aperta forzatamente, accendere l'apparecchio.

Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.1.5.1.3.

6.3.5.1.4 Condizioni speciali

6.3.5.1.4.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento (vedere prospetto 5) alla pressione normale. Esso viene collegato ad un condotto di scarico secondario avente lo stesso diametro nominale del collegamento di evacuazione e rettilineo per un tratto non minore di 10 diametri, immediatamente al di sopra dell'interruttore di tiraggio. Vengono applicate correnti d'aria verso il basso fino a 3 m/s, attraverso il condotto secondario, utilizzando un opportuno dispositivo di tiraggio verso il basso (vedere figura 2).

Una seconda prova viene effettuata con il condotto di prova bloccato.

6.3.5.1.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

L'apparecchio viene sottoposto a prova nelle stesse condizioni indicate in 6.3.1.2.2. Comunque, per gli apparecchi che hanno un bruciatore di accensione ad accensione manuale, il restringimento dell'uscita del condotto di evacuazione viene continuato finché il condotto è completamente bloccato. Inoltre, il restringimento dell'uscita del condotto di evacuazione viene effettuato gradualmente, per poter verificare i requisiti di cui in 5.1.5.1.4.2 e 5.1.5.2.2.1.

6.3.5.1.4.3 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

L'apparecchio viene installato come illustrato in figura 3, utilizzando le minime lunghezze del condotto per i prodotti della combustione e, se possibile, del condotto per l'aria comburente, specificate dal costruttore nelle istruzioni.

L'apparecchio viene alimentato con un appropriato gas di riferimento, secondo il prospetto 5 e viene regolato per ottenere la portata termica nominale.

Vengono effettuate tre serie di prove:

Serie 1

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a raffiche di vento di differente velocità nei tre piani seguenti (vedere anche figura 3):

- orizzontale;
- ascendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale;
- discendente, inclinato di 30° rispetto all'orizzontale.

In ciascuno di questi tre piani, l'angolo di incidenza del vento viene variato, con incrementi di 15°, tra 0° e 90° compresi. Se il terminale non è simmetrico rispetto all'asse verticale, le prove vengono effettuate con incrementi di 15° tra 0° e 180° compresi.

Le prove vengono effettuate a tre diverse velocità del vento: 1 m/s, 2,5 m/s e 12,5 m/s.

In ciascuna di queste condizioni viene fatta una verifica visiva:

a) dell'accensione e della stabilità di tutti i bruciatori di accensione con il bruciatore principale spento;
b) dell'accensione del bruciatore principale da parte di un qualsiasi bruciatore di accensione;
c) dell'accensione e della stabilità del bruciatore principale a qualsiasi portata di accensione;
d) dell'interaccensione del bruciatore principale;
e) se possibile, della stabilità di tutti i bruciatori di accensione e del bruciatore principale, quando funzionano contemporaneamente.

Queste prove vengono effettuate con l'apparecchio in equilibrio termico.

Per ogni combinazione di velocità del vento e di angolo di incidenza, vengono registrate le concentrazioni di CO e CO_2 nei prodotti della combustione.

Serie 2

Per ognuno dei tre piani di incidenza, vengono scelte le tre combinazioni di velocità del vento e di angolo di incidenza, che producono la più bassa concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione. Per queste nove combinazioni viene verificato che, con l'apparecchiatura a freddo, sia possibile accendere il bruciatore di accensione, se esiste, e quindi il bruciatore principale per mezzo del bruciatore di accensione o del dispositivo per l'accensione diretta.

Serie 3

La prima e la seconda serie vengono ripetute alla minima portata termica fornita dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore.

6.3.5.1.4.4 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

L'apparecchio viene installato come illustrato nelle figure 4 e 5.

La serie completa di prove di ogni figura deve essere effettuata due volte, una volta con la massima e una volta con la minima lunghezza possibile del condotto dei prodotti della combustione e dell'aria comburente, come indicato e fornito dal costruttore.

L'apparecchio viene alimentato con l'opportuno gas di riferimento secondo il prospetto 5, e viene regolato in modo da ottenere la portata termica nominale.

Vengono effettuate tre serie di prove; le stesse descritte in 6.3.5.1.4.3 (apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}), eccetto per i piani e gli angoli di incidenza del vento (ascendente 20°, discendente 45°). Le velocità del vento sono le stesse di cui in 6.3.5.1.4.3; le direzioni, comunque, sono prese come descritto nelle figure 4 e 5.

6.3.5.1.4.5 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

L'apparecchio viene installato con il condotto di prova descritto in 6.1.6.

Vengono effettuate tre serie di prove; le stesse descritte in 6.3.5.1.4.3 (apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}), eccetto per la generazione del vento. Quest'ultima viene sostituita con le tre seguenti situazioni:

- orifizio calibrato nel condotto di prova, nella posizione che simula la minima resistenza possibile nel sistema di condotti indicata dal costruttore;
- orifizio calibrato nel condotto di prova, nella posizione di massima caduta di pressione nel sistema di condotti;
- orifizio calibrato nel condotto di prova, nella posizione di minima resistenza nel sistema di condotti e viene utilizzato un ventilatore esterno per generare una depressione (aspirazione), che riduce la pressione effettiva di 0,5 mbar all'uscita dell'apparecchio.

6.3.5.2 Stabilità di fiamma

6.3.5.2.1 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Le seguenti prove sono valide per tutti gli apparecchi. Comunque, per gli apparecchi di tipo C_6, esse devono essere effettuate con l'organo di regolazione della portata, nel sistema di condotti di prova (vedere figura 7), posizionato in modo da simulare la minima resistenza possibile nel sistema di condotti indicata dal costruttore. La prova deve essere ripetuta con l'organo di regolazione della portata posizionato in modo da simulare la massima caduta di pressione ammissibile nel sistema di condotti.

Prova n. 1

Senza modificare le regolazioni iniziali del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente con l'appropriato gas di ritorno di fiamma e la pressione viene ridotta, all'ingresso dell'apparecchio, alla minima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente, secondo le istruzioni del costruttore.

Prova n. 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore principale o del bruciatore di accensione, il gas di riferimento viene sostituito successivamente con gli appropriati gas limite di distacco di fiamma e di ritorno di fiamma e la pressione viene aumentata, all'ingresso dell'apparecchio, alla massima pressione di cui in 6.1.4.

In queste condizioni viene verificato che le fiamme siano stabili.

Questa prova viene quindi ripetuta alla minima portata, data dai comandi, alla quale l'apparecchio può funzionare normalmente, secondo le istruzioni del costruttore.

6.3.5.2.2 Condizioni speciali (solo apparecchi di tipo B)

L'apparecchio viene alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale e viene sottoposto, a livello del bruciatore, ad una corrente d'aria di 2 m/s. La corrente d'aria ha diametro minimo di 0,5 m, ma copre almeno la larghezza dell'apparecchio ed è essenzialmente parallela (velocità uniforme entro ±20%).

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale e viene spostato attraverso uno o più (a discrezione del laboratorio di prova) angoli di incidenza all'interno di un semicerchio di fronte all'apparecchio, con il centro del semicerchio che passa attraverso il piano di simmetria dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con il bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione accesi insieme e, se opportuno, con soltanto il bruciatore di accensione acceso. Qualsiasi apertura di accensione rimane chiusa durante la prova.

La prova viene ripetuta alla minima portata data dai comandi, se tale operazione è prevista dal costruttore. Durante la prova, dovrebbero essere prese precauzioni per proteggere l'interruttore di tiraggio dagli effetti del vento a 2 m/s.

6.3.6 Combustione

6.3.6.1 Installazione di prova

Gli apparecchi vengono installati, secondo i punti pertinenti di cui in 6.1.6, con le seguenti aggiunte.

Gli apparecchi di tipo B_2 vengono installati come segue:

- gli apparecchi destinati ad essere collegati ad un condotto di evacuazione con terminale a parete, devono essere collegati a turno ad un condotto con la minima e la massima caduta di pressione ammissibile, come indicato dal costruttore;
- gli apparecchi destinati ad essere collegati ad un condotto verticale con terminale sopra il livello del tetto, devono essere collegati a turno ad un condotto di altezza 1 m, oppure avente la minima altezza specificata dal costruttore e ad un condotto con la massima caduta di pressione ammissibile indicata dal costruttore.

Per gli apparecchi di tipo C_3, le prove vengono effettuate due volte, una con la minima lunghezza equivalente e una con la massima lunghezza equivalente del condotto dei prodotti della combustione e dell'aria comburente, come indicato e fornito dal costruttore.

6.3.6.2 Procedimento di prova

L'apparecchio viene regolato inizialmente alla portata termica nominale, secondo 6.1.3.2.

I prodotti della combustione devono essere raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un'opportuna sonda di campionamento. Per gli apparecchi di tipo C_6, una sonda adatta è illustrata nella figura 12.

Le concentrazioni di monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), e ossigeno (O_2), secondo il caso, vengono misurate con un metodo avente precisione compresa entro il ±6% della lettura.

Per tutte le prove, il campione deve essere preso quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico, mentre funziona nelle condizioni specificate.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO_2,N} \cdot \frac{V_{CO,M}}{V_{CO_2,M}}$$

dove:

$V_{CO,N}$ è la percentuale di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2,N}$ è la percentuale calcolata di CO_2 nei prodotti della combustione, secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e $V_{CO_2,M}$ sono le concentrazioni di monossido di carbonio e di anidride carbonica, misurate rispettivamente nel campione durante la prova di combustione, entrambe espresse nelle stesse unità di misura.

I valori di $V_{CO_2,N}$ (combustione neutra) sono indicati nel prospetto 7 per i gas di prova.

prospetto 7 **Valori di $V_{CO_2,N}$**

Designazione del gas	$V_{CO_2,N}$
G 110	7,6
G 20	11,7
G 21	12,2
G 25	11,5
G 26	11,8
G 30	14,0
G 31	13,7

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M}$$

dove:

$V_{O_2,M}$ e $V_{CO,M}$ sono le concentrazioni rispettivamente di ossigeno e monossido di carbonio misurate nel campione, entrambe espresse in per cento.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando essa fornisce una precisione maggiore della formula basata sulla concentrazione di CO_2.

6.3.6.3 Tutti gli apparecchi (condizioni di aria calma)

Le seguenti prove vengono effettuate in condizioni di aria calma.

6.3.6.3.1 Prova n. 1

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4.

6.3.6.3.2 Prova n. 2

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria, e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene ridotta al valore più basso tra il 70% della pressione normale e la pressione minima indicata in 6.1.4.

6.3.6.3.3 Prova n. 3

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, il gas di riferimento viene quindi sostituito con gli appropriati gas limite di combustione incompleta e la pressione all'ingresso dell'apparecchio viene aumentata fino al valore massimo indicato in 6.1.4. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.6.1.

6.3.6.3.4 Prova n. 4

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria, e con la pressione normale del gas all'ingresso dell'apparecchio.

La prova viene effettuata con l'apparecchio alimentato elettricamente con una tensione pari all'85% del valore minimo e successivamente con una tensione pari al 110% del valore massimo del campo di tensioni indicato dal costruttore.

6.3.6.3.5 Prova n. 5

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria e con la pressione normale del gas all'ingresso dell'apparecchio.

Ai fini di questa prova, solo il ventilatore dell'aria comburente deve essere alimentato elettricamente per mezzo di un opportuno dispositivo variatore di tensione.

Con l'apparecchio funzionante in equilibrio termico, ridurre progressivamente la tensione elettrica del ventilatore nel circuito di combustione, fino all'interruzione dell'alimentazione di gas. Prelevare un campione dei prodotti della combustione, nel momento in cui l'alimentazione del gas viene interrotta.

La tensione di alimentazione viene quindi aumentata finché il dispositivo di verifica della presenza di aria consente il riavviamento dell'apparecchio. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.6.1.

6.3.6.3.6 Prova n. 6

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5) secondo la categoria, e con la pressione normale del gas all'ingresso dell'apparecchio.

La presa d'aria comburente o l'uscita dei prodotti della combustione, in seguito ad accordo tra costruttore e laboratorio di prova, viene quindi progressivamente ostruita. Prelevare un campione dei prodotti della combustione, nel momento in cui l'alimentazione del gas viene interrotta.

6.3.6.4 Condizioni speciali

6.3.6.4.1 Apparecchi di tipo B_{12}, B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13}, B_{13AS} e B_{13BS}

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la categoria, e fatto funzionare alla portata termica nominale.

Una prima prova viene effettuata con il condotto di scarico bloccato.

Una seconda prova viene effettuata applicando una corrente d'aria continua verso il basso di 3 m/s e quindi di 1 m/s all'interno del condotto di prova, utilizzando un opportuno dispositivo di tiraggio verso il basso (vedere figura 2).

I prodotti della combustione vengono raccolti in modo da assicurare un campione rappresentativo, utilizzando un idoneo dispositivo collocato opportunamente rispetto all'interruttore di tiraggio.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.6.2.1.

6.3.6.4.2 Apparecchi di tipo B_{14}, B_{14AS} e B_{14BS}

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6 e collegato ad un condotto di evacuazione come descritto in 6.1.6.2. La prova viene effettuata con ciascuno dei gas di riferimento appropriati alla categoria di apparecchi e alimentato alla pressione nominale.

Una volta raggiunte le condizioni di equilibrio termico, l'uscita del condotto viene progressivamente ristretta fino allo spegnimento del bruciatore principale. Un campione dei prodotti della combustione viene prelevato durante il periodo in cui l'uscita del condotto viene ridotta.

6.3.6.4.3 Apparecchi di tipo B_{22} e B_{23}

Senza modificare la regolazione iniziale, l'apparecchio viene alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere prospetto 5), secondo la sua categoria, e fatto funzionare alla pressione normale.

Gli apparecchi destinati ad essere utilizzati con un condotto di evacuazione con un terminale a parete, devono essere sottoposti a prova come segue, una volta raggiunte le condizioni di equilibrio termico:

- con l'apparecchio collegato ad un condotto con la massima caduta di pressione ammissibile indicata dal costruttore, l'uscita viene progressivamente ridotta finché l'aumento di pressione all'uscita dell'apparecchio sia almeno uguale a 0,75 mbar;
- applicando un'aspirazione all'uscita del condotto, la pressione all'uscita dell'apparecchio viene ridotta fino a 0,5 mbar in meno di quella prodotta da un condotto con la minima caduta di pressione ammissibile, indicata dal costruttore.

Gli apparecchi destinati ad essere utilizzati con un condotto verticale con un'estremità sopra il livello del tetto, devono essere sottoposti a prova come segue, una volta raggiunte le condizioni di equilibrio termico:

- con l'apparecchio collegato ad un condotto con la massima caduta di pressione ammissibile indicata dal costruttore, l'uscita viene progressivamente ridotta finché l'aumento di pressione all'uscita dell'apparecchio sia almeno uguale a 0,5 mbar;
- applicando un'aspirazione all'uscita del condotto, la pressione all'uscita dell'apparecchio viene ridotta fino a 0,5 mbar in meno di quella prodotta da un condotto con la minima caduta di pressione ammissibile, indicata dal costruttore.

6.3.6.4.4 Apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}

I prodotti della combustione vengono prelevati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.5.1.4.3, utilizzando un condotto di evacuazione avente la massima lunghezza equivalente specificata dal costruttore.

6.3.6.4.5 Apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}

I prodotti della combustione vengono prelevati nelle condizioni di prova indicate in 6.3.5.1.4.4, utilizzando la massima lunghezza specificata dal costruttore per i condotti per l'aria comburente e per i prodotti della combustione.

6.3.6.4.6 Apparecchi di tipo C_{62} e C_{63}

6.3.6.4.6.1 Funzionamento con ricircolo dei prodotti della combustione

Il condotto di ingresso dell'aria comburente del sistema di condotti di prova, viene dotato di un raccordo a gomito che può essere ruotato a 360° (vedere figura 9). Il raccordo a gomito viene posizionato in modo che i prodotti della combustione vengano attirati nel condotto di ingresso dell'aria comburente.

Con il condotto di uscita dei prodotti della combustione non ostruito, l'apparecchio viene fatto funzionare nelle normali condizioni operative alla portata di distribuzione nominale. Al raggiungimento dell'equilibrio termico, il condotto di uscita dei prodotti della combustione viene ridotto, per simulare la massima resistenza al flusso nel sistema di condotti specificata dal costruttore. Il raccordo a gomito installato sul condotto di ingresso dell'aria comburente, viene ruotato in modo che i prodotti della combustione, provenienti dal condotto di uscita, entrino nel condotto di ingresso per fornire una concentrazione di CO_2 nel condotto di ingresso dell'aria, pari al 10% della concentrazione di CO_2 misurata inizialmente nel condotto di uscita dei prodotti della combustione.

6.3.6.4.6.2 Funzionamento alla portata minima di aria comburente

L'apparecchio viene fatto funzionare nelle normali condizioni operative, alla portata di distribuzione nominale. Al raggiungimento dell'equilibrio termico, l'organo di regolazione della portata nel sistema di condotti di prova, viene regolato in modo da dare la portata minima attraverso l'apparecchio necessaria per far intervenire il dispositivo di verifica della presenza di aria.

6.3.6.4.6.3 Funzionamento con aspirazione

L'apparecchio viene fatto funzionare nelle normali condizioni operative alla portata di distribuzione nominale. Al raggiungimento dell'equilibrio termico, l'organo di regolazione della portata nel sistema di condotti di prova, viene regolato in modo da simulare la minima resistenza al flusso nel sistema dei condotti.

Mediante un ventilatore esterno, l'apparecchio viene sottoposto ad un'aspirazione tale da ridurre la pressione, misurata nelle condizioni sopra citate, di 0,5 mbar all'uscita dell'apparecchio.

6.3.6.5 Altri inquinanti

6.3.6.5.1 Generalità

L'apparecchio viene installato come specificato in 6.3.6.1.

Per gli apparecchi destinati a utilizzare gas della seconda e della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 20. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente il G 25, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 25. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente gas della terza famiglia, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 30. Per gli apparecchi destinati a utilizzare unicamente propano, le prove vengono effettuate con il gas di riferimento G 31.

L'apparecchio viene regolato alla propria portata termica nominale e, dove appropriato, alle altre portate termiche regolate dai dispositivi di controllo.

Le misurazioni di NO_x vengono effettuate quando l'apparecchio è in equilibrio termico, in conformità ai dettagli forniti nel CR 1404.

Le condizioni di riferimento per l'aria di combustione sono:

- temperatura: 20 °C;
- umidità: 10 g H_2O /kg di aria.

Se le condizioni di prova sono diverse dalle suddette condizioni di riferimento, è necessario correggere i valori di NO_x come specificato di seguito.

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0{,}02NO_{x,m} - 0{,}34}{1 - 0{,}02(h_m - 10)}(h_m - 10) + 0{,}85\ (20 - T_m)$$

dove:

$NO_{x,0}$ è il valore di NO_x corretto alle condizioni di riferimento ed espresso in milligrammi per kilowattora (mg/kWh);

$NO_{x,m}$ è il valore di NO_x misurato a h_m e T_m in milligrammi per kilowattora (mg/kWh) nell'intervallo tra 50 mg/kWh e 300 mg/kWh;

h_m è l'umidità rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in g/kg nell'intervallo tra 5 g/kg e 15 g/kg;

T_m è la temperatura ambiente rilevata durante la misurazione di $NO_{x,m}$ in °C nell'intervallo tra 15 °C e 25 °C.

I valori di NO_x misurati vengono ponderati in conformità a 6.3.6.5.2. Si verifica che il valore di NO_x ponderato non sia maggiore del valore limite dichiarato in 5.1.6.3.

Per il calcolo delle conversioni di NO_x , vedere appendice G.

6.3.6.5.2 Ponderazione

I valori di NO_x misurati vengono ponderati utilizzando le seguenti formule che tengono conto del rendimento, della capacità termica e delle caratteristiche di utilizzo dell'apparecchio.

Apparecchi con comando acceso/spento: $E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}}$

Apparecchi con comando alto/basso: $0{,}5E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0{,}5E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

Apparecchi con comando progressivo: $0{,}2E_{Q_n} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_n}} + 0{,}8E_{Q_{min}} \cdot \frac{9\ \eta_{ref}}{10\ \eta_{Q_{min}}}$

dove:

E_{Q_n} è il valore delle emissioni alla portata termica nominale;

$E_{Q_{min}}$ è il valore delle emissioni alla portata termica minima;

η_{ref} è il rendimento di riferimento, vale a dire il requisito di rendimento applicabile indicato in 5.2;

η_{Q_n} è il rendimento alla portata termica nominale;

$\eta_{Q_{min}}$ è il rendimento alla portata termica minima.

Nota Vedere anche 5.2, dove Q_{min} è intesa come qualunque portata termica minore della portata termica nominale, e in relazione ad essa vengono misurati sia il rendimento sia il valore delle emissioni di NO_x.

6.3.7 Protezione dal surriscaldamento

L'apparecchio viene installato come descritto in 6.1.6.

Per gli apparecchi raccordati, il manicotto di uscita dell'aria viene dotato di un condotto lungo 1 m, della stessa forma dell'uscita. All'estremità del condotto, vengono montate due coperture mobili per regolare l'apertura di uscita libera.

I sensori per la misurazione della temperatura dell'aria e le prese di pressione statica, vengono collocate 100 mm prima dell'estremità dell'uscita del condotto di prova (vedere figura 10).

Questo condotto di prova deve essere fornito dal costruttore.

Gli apparecchi non raccordati, previsti per uscite singole o multiple, vengono sottoposti a prova con la/e uscita/e già installata/e secondo le istruzioni del costruttore. Le feritoie possono essere regolabili. I sensori per la misurazione della temperatura dell'aria sono

collocati direttamente fuori da ogni uscita, e nel piano dell'uscita stessa, in modo che la presa di pressione statica sia al centro dell'uscita dell'apparecchio e almeno 100 mm distante da qualsiasi feritoia.

6.3.7.1 Prova n. 1

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo dalla condizione nominale o da una temperatura dell'aria almeno 20 K minore della temperatura di risposta attesa del dispositivo limitatore per surriscaldamento o del dispositivo di arresto per surriscaldamento, utilizzando un appropriato gas di riferimento come specificato nel prospetto 5. La protezione per surriscaldamento non deve intervenire.

Gli apparecchi con adeguamento al carico termico, vengono fatti funzionare alla massima e alla minima portata termica dichiarata dal costruttore.

Per gli apparecchi raccordati, la portata di aria viene progressivamente ridotta, muovendo le coperture sul condotto finché la protezione per surriscaldamento interviene per interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale. L'aumento di temperatura durante questa prova non deve essere maggiore di 3 K al minuto.

Per gli apparecchi non raccordati, la portata di aria viene progressivamente ridotta chiudendo le feritoie finché la protezione per surriscaldamento interviene per interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale. Nel caso di uscite multiple, viene determinato l'effetto della chiusura di ciascuna uscita. L'aumento di temperatura durante questa prova non deve essere maggiore di 3 K al minuto.

All'apparecchio viene fatto eseguire il ciclo fino all'intervento del dispositivo per surriscaldamento per un numero di volte sufficiente ad assicurare che siano state raggiunte le condizioni peggiori.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti pertinenti di cui in 5.1.7 e 5.1.4.5.

6.3.7.2 Prova n. 2

Il ventilatore di distribuzione dell'aria e i comandi della temperatura dell'aria, non previsti per la protezione per surriscaldamento, vengono resi non funzionanti.

L'apparecchio viene fatto funzionare partendo a freddo alla portata termica nominale utilizzando un appropriato gas di riferimento, come specificato nel prospetto 5. Gli apparecchi con adeguamento al carico termico vengono fatti funzionare alla massima portata termica specificata dal costruttore.

Nel caso di comando a riazzeramento automatico, l'apparecchio esegue cicli fino all'intervento del dispositivo per surriscaldamento per un numero di volte sufficiente ad assicurare che sia stata raggiunta la condizione peggiore.

In caso di meccanismo di riarmo manuale, esso viene azionato dopo il primo blocco e ogni minuto durante questo periodo di raffreddamento e ogni successivo periodo, finché il comando consente il nuovo avviamento.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti pertinenti di cui in 5.1.7.

6.3.8 Ciclaggio termico dello scambiatore di calore

L'apparecchio viene installato nelle condizioni di cui in 6.1.6. La prova viene effettuata con portata termica pari a 1,1 volte il valore nominale.

Gli elementi dello scambiatore di calore vengono attentamente esaminati. Le anomalie di produzione (per esempio danno da utensile, difetti di saldatura, montaggio non accurato, ecc.) vengono identificate il più possibile e non vengono considerate nell'esame finale della prova.

Se componenti diversi dallo scambiatore di calore vengono influenzati negativamente durante la prova, devono essere presi tutti i provvedimenti per salvaguardare tali componenti ed evitare effetti dannosi sullo scambiatore di calore.

L'apparecchio viene installato su un banco di prova equipaggiato con condotti dell'aria, di ingresso e di uscita, di dimensioni tali da essere compatibili con la potenza utile dell'apparecchio.

Il dispositivo di comando della temperatura dell'aria e il dispositivo per surriscaldamento vengono scollegati e il sistema di comando viene modificato con l'introduzione di un temporizzatore, in grado di far eseguire all'apparecchio cicli per 3,5 min con l'alimentazione di gas aperta e il ventilatore spento, seguiti da 3,5 min con l'alimentazione di gas interrotta e il ventilatore acceso.

Ispezionare lo scambiatore di calore per eventuali guasti almeno ogni 2 000 cicli, fino al completamento di 10 000 cicli.

Al momento dell'ispezione dello scambiatore di calore, l'apparecchio viene fatto funzionare con il gas aperto e il ventilatore acceso e viene verificato che il bruciatore funzioni correttamente. Lo scambiatore di calore viene esaminato a vista in loco, utilizzando uno specchio e una lampada di ispezione.

Al completamento dei 10 000 cicli, lo scambiatore di calore viene attentamente smontato dall'apparecchio e vengono ricercate fessure, aperture e perforazioni. I difetti e le deformazioni della superficie devono essere ignorati. Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.8.

Nota Se si può dimostrare che la conformazione fisica dello scambiatore di calore o il tipo di comando adottato, rendono la prova non adeguata, può essere concordata e progettata una prova equivalente tra il costruttore e l'organismo notificato.

6.3.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera (tipo B_{12AS}, B_{13AS} e B_{14AS})

6.3.9.1 Locale di prova

L'apparecchio viene installato secondo le istruzioni del costruttore, fatta eccezione per i requisiti sulla ventilazione e con 1 m di condotto di evacuazione collegato o adiacente alla parete più stretta di un locale a tenuta, e viene regolato alla portata termica nominale utilizzando gli appropriati gas di riferimento.

Le dimensioni minime del locale sono le seguenti:

- lunghezza 3,5 m
- larghezza 2,0 m
- altezza 2,5 m
- volume 17,5 m^3

Possono essere utilizzati locali di forma differente purché concordati tra il costruttore e l'organismo notificato.

La tenuta del locale deve essere tale che, dopo il raggiungimento di una concentrazione ambiente omogenea del 4,0% circa di CO_2, essa non deve essere diminuita di oltre lo 0,15% dopo un periodo di 1 h.

Il locale è progettato in modo che:

- l'operatore possa, in qualsiasi momento, osservare l'apparecchio in funzione;
- l'atmosfera nel locale venga mantenuta come una miscela omogenea;
- la temperatura al centro del locale, venga mantenuta tra 15 °C e 35 °C.

6.3.9.2 Metodo di prova

Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica. L'aria di ritorno e l'aria distribuita devono essere separate dall'aria del locale di prova. Se l'apparecchio è previsto per il funzionamento non canalizzato, il costruttore deve fornire un opportuno condotto. Il campionamento del monossido di carbonio nell'atmosfera del locale, deve essere effettuato in un piano orizzontale a 1,5 m dal suolo.

6.3.9.2.1 Condizioni di normale funzionamento

L'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica, con la porta del locale aperta e il condotto di evacuazione funzionante normalmente verso l'esterno del locale per 30 min, successivamente viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.1.9.1.

6.3.9.2.2 Condizioni di locale sigillato

Alla fine del periodo di funzionamento di 30 min, il condotto di evacuazione viene chiuso, il locale viene sigillato e viene controllata continuamente la concentrazione di CO nell'atmosfera del locale finché il bruciatore non viene spento, e quindi controllata per altri 5 min per garantire stabilità alla lettura. Viene verificato che sia soddisfatto il requisito di cui in 5.1.9.2.

6.3.10 Sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (tipo B_{12BS}, B_{13BS} e B_{14BS})

6.3.10.1 Funzione commutazione

I requisiti di cui in 5.1.10.1 devono essere soddisfatti quando il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione viene sottoposto a prova secondo 6.3.10.2, 6.3.10.3 e 6.3.10.4. Eccetto quando diversamente specificato, le prove devono essere effettuate con un condotto di evacuazione normalizzato (dopo l'interruttore di tiraggio), con lunghezza pari a 0,5 m e diametro pari a quello del condotto di evacuazione dell'apparecchio.

6.3.10.2 Tempo di risposta a tiraggio nullo

L'apparecchio viene equipaggiato con un condotto di evacuazione come definito in 6.3.10.1. Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o alla massima portata termica, nel caso di apparecchi con adeguamento al carico termico. La portata di aria distribuita viene regolata al valore massimo.

L'uscita di evacuazione viene quindi chiusa completamente e viene misurato il tempo che trascorre tra la chiusura del condotto e l'intervento del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione.

Nel caso di un apparecchio con adeguamento al carico termico o di un apparecchio con potenza termica variabile, questa prova deve essere effettuata rispettivamente anche al 50% della portata termica nominale, oppure al valore minimo indicato in 5.1.10.2, secondo il caso.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.10.2.

6.3.10.3 Prevenzione dello spegnimento non voluto

L'apparecchio viene installato con un condotto di evacuazione secondo 6.3.10.1 e regolato alla portata termica nominale o al valore massimo della gamma di portate termiche nel caso di un apparecchio con adeguamento al carico termico, utilizzando un appropriato gas di riferimento. La portata di aria distribuita viene regolata al valore nominale come indicato dal costruttore.

L'apparecchio viene fatto funzionare in queste condizioni per 30 min. Viene quindi verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.10.3.

6.3.10.4 Funzionamento a perdita parziale o a tiraggio ridotto

L'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o al valore massimo della gamma di portate termiche nel caso di un apparecchio con adeguamento al carico termico, utilizzando un appropriato gas di riferimento. La portata di aria distribuita viene regolata al valore nominale, come indicato dal costruttore.

Un condotto di evacuazione telescopico, regolato alla minima altezza indicata dal costruttore e con diametro pari a quello del condotto di evacuazione dell'apparecchio, viene installato sull'apparecchio invece del condotto di evacuazione di cui in 6.3.10.1.

Con il condotto regolato a questa altezza, l'apparecchio viene fatto funzionare fino al raggiungimento dell'equilibrio termico.

Il condotto viene quindi regolato in modo che la fuoriuscita dei prodotti della combustione dall'interruttore di tiraggio non avvenga. Ciò viene verificato con opportuni mezzi, per esempio uno specchio a punto di rugiada, posto in prossimità dell'interruttore di tiraggio.

Se il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione spegne l'apparecchio prima che sia raggiunto il punto in cui la perdita dei prodotti della combustione inizia, i requisiti di cui in 5.1.10.4 si considerano soddisfatti, e non sono richieste ulteriori prove.

Se ciò non avviene, la prova viene proseguita nel seguente modo.

L'uscita del condotto di evacuazione regolato viene coperta con una piastra che ha un'apertura di area pari al 35% dell'area nominale del condotto (vedere figura 11).

Viene misurato il tempo che trascorre tra l'installazione della piastra e l'intervento del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.10.4.

6.3.10.5 Comportamento in caso di guasto di un sensore

Con l'apparecchio in funzione alla portata termica nominale in condizioni normali, il cavo del sensore viene scollegato e viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.10.5.

6.3.10.6 Resistenza alla temperatura

L'apparecchio viene equipaggiato con un condotto di evacuazione come definito in 6.3.10.1. Utilizzando l'appropriato gas di riferimento, l'apparecchio viene regolato alla portata termica nominale o alla massima portata termica nel caso di apparecchi con adeguamento al carico termico. La portata di aria distribuita viene preregolata al minimo.

Il sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione viene appositamente disabilitato, senza rimuovere alcuno dei suoi componenti.

L'uscita del condotto di evacuazione viene quindi completamente coperta, e l'apparecchio viene fatto funzionare in queste condizioni per 4 h. Dopo questo periodo, viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.1.10.6.

6.4 Rendimento

6.4.1 Condizioni generali di prova

6.4.1.1 Principio del metodo

Il rendimento termico viene determinato, mediante il metodo della perdita allo scarico, dalle misurazioni della concentrazione di CO_2 (oppure di O_2) e della temperatura dei prodotti della combustione.

6.4.1.2 Locale di prova

Il locale deve essere adeguatamente ventilato, ma privo di correnti d'aria tali da compromettere la prestazione dell'apparecchio. La temperatura del locale deve essere conforme a 6.1.6.1 e, durante la prova, essa non deve variare di oltre 2 K.

6.4.1.3 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio viene installato in conformità a 6.1.6 e fatto funzionare, secondo le istruzioni del costruttore, con il gas di riferimento (vedere prospetto 5), eccetto gli apparecchi di tipo B, che vengono installati utilizzando il più largo condotto di prova indicato dal costruttore e quelli di tipo C_3, che vengono installati con i condotti dell'aria comburente e dei prodotti della combustione aventi la minima lunghezza dichiarata dal costruttore.

6.4.2 Condizioni di prova

L'apparecchio viene alimentato con il o i gas tipicamente distribuiti, oppure il o i gas di prova di riferimento corrispondenti alla sua categoria e fatto funzionare entro il ±2% della o delle portate termiche specificate, con la massima pressione statica nel condotto dell'aria calda distribuita, raccomandata dal costruttore. La velocità del ventilatore è tale che l'aumento di temperatura dell'aria distribuita è conforme alle specifiche del costruttore, con tolleranza ±5 K, quando l'apparecchio viene fatto funzionare alla massima portata termica nominale.

La concentrazione di CO_2 (o, secondo il caso, di O_2) e la temperatura dei prodotti della combustione, vengono misurate per mezzo di una sonda appropriata, che comprende un dispositivo di misurazione della temperatura, collocata nel sistema di evacuazione secondario o nel condotto dei prodotti della combustione, secondo il caso. La portata di campionamento dei prodotti della combustione, necessaria per la misurazione della temperatura, è di circa 100 dm^3/h.

Per gli apparecchi di tipo B, con diametro dell'uscita maggiore o uguale a 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata in figura 13. Se possibile, essa viene posizionata a 200 mm di distanza dall'estremità superiore dello scarico, come illustrato in figura 14. Se il diametro dell'uscita è minore di 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata in figura 15. Se possibile, essa viene posizionata nello stesso modo della sonda di prova per diametri maggiori.

Per gli apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}, la sonda di prova da utilizzare è illustrata in figura 16. Se possibile, essa viene posizionata come illustrato in figura 17.

Nota Per gli apparecchi di tipo C_{12} e C_{13}, nei quali il sopra citato posizionamento non è adeguato, la posizione di campionamento viene concordata tra il costruttore e l'organismo di prova, una volta effettuate misurazioni sufficienti per assicurare la coerenza dei risultati.

Per gli apparecchi di tipo C_{32} e C_{33}, con diametro di uscita maggiore o uguale a 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata in figura 13. Se possibile, essa viene posizionata a 200 mm di distanza dall'estremità superiore dello scarico, come illustrato in figura 14. Se il diametro dell'uscita è minore di 100 mm, la sonda di prova da utilizzare è illustrata in figura 15. Se possibile, essa viene posizionata nello stesso modo della sonda di prova utilizzata per diametri maggiori.

Per gli apparecchi di tipo C_6, la sonda di prova viene incorporata nel condotto di prova descritto in 6.1.6.2.5.

6.4.3 Procedimento di prova

Con l'apparecchio installato e regolato come descritto in 6.4.1.3, l'apparecchio viene fatto funzionare per un periodo di tempo sufficiente a raggiungere l'equilibrio termico. Vengono quindi effettuate misurazioni della temperatura e della concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente.

La portata di gas viene misurata contando un numero intero di giri del contatore del gas, in un periodo di almeno 100 s.

6.4.4 Precisione delle misurazioni

La precisione del rendimento calcolato in base ai valori misurati, deve rimanere entro ±2 punti percentuali.

Il prospetto 8 può essere utilizzato come guida:

prospetto 8 **Precisione delle misurazioni**

Quantità misurata	Precisione delle misurazioni
Temperatura dell'aria comburente	±1 K
Temperatura del gas	±1 K
Temperatura dei prodotti della combustione	±2 K
Temperatura dell'aria distribuita	±2 K
Concentrazione di CO_2 e di O_2 nei prodotti della combustione e nell'aria comburente	±6% della lettura
Potere calorifico	±0,5% della lettura
Quantità (volume) di gas	±1% della lettura

6.4.5 Calcolo del rendimento

I simboli utilizzati nel calcolo sono definiti come segue:

q_1 è la quantità di calore dei prodotti della combustione secchi divisa per la portata termica riferita al potere calorifico inferiore, in per cento (%);

q_2 è la quantità di calore del vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione, divisa per la portata termica riferita al potere calorifico inferiore, in per cento (%);

C_p è la capacità termica volumica media, a pressione costante, dei prodotti della combustione secchi, in megajoule al metro cubo kelvin [MJ/(m^3 K)] (vedere figura 18);

t_1 è la temperatura media dell'aria comburente, in gradi Celsius (°C);

t_2 è la temperatura media dei prodotti della combustione, in gradi Celsius (°C);

H_i è il potere calorifico inferiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);

H_s è il potere calorifico superiore del gas a 1 013,25 mbar e 15 °C, secco, in megajoule al metro cubo (MJ/m^3);

V_f è il volume dei prodotti della combustione secchi, per unità di volume di gas, in metri cubi (m^3/m^3).

V_f viene calcolato partendo dal volume di CO_2 (V_{CO_2}) prodotto dalla combustione di 1 m^3 di gas e dalla concentrazione di CO_2 nei prodotti della combustione ($V_{CO_2,M}$):

$$V_f = \frac{V_{CO_2} \cdot 100}{V_{CO_2,M}}$$

Il rendimento netto η_{net} (in per cento) è dato da:

$$\eta_{net} = 100 - (q_1 + q_2)$$

dove:

$$q_1 = C_p \cdot V_f \cdot \frac{t_2 - t_1}{H_i} \cdot 100$$

e

$$q_2 = 0{,}077 \cdot (t_2 - t_1) \cdot \frac{H_s - H_i}{H_i}$$

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.

6.4.6 Prova supplementare per gli apparecchi con controllo modulante o del tipo alto/basso

La prova viene effettuata e il rendimento viene misurato secondo quanto specificato in 6.4.1 a 6.4.5, con l'apparecchio regolato alla portata minima.

Viene verificato che siano soddisfatti i requisiti di cui in 5.2.

7 MARCATURA E ISTRUZIONI

7.1 Marcatura dell'apparecchio

7.1.1 Descrizione

Gli apparecchi sono descritti in base alla loro:

- categoria;
- portata termica nominale, o campo di portate termiche regolabili.

7.1.2 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, applicate sull'apparecchio in modo fisso e durevole, in modo che le informazioni fornite siano visibili e possano essere lette dall'installatore. La o le targhe dati e/o la o le etichette devono fornire, in caratteri indelebili[4)] almeno le seguenti informazioni:

- il nome del costruttore[5)], o del suo rappresentante autorizzato, e il relativo indirizzo;
- la portata termica nominale e, se necessario, il campo di portate per un apparecchio con portata regolabile, espresse in kilowatt, che stabilisca se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il numero di serie;
- il PIN (Product Identification Number - Numero di Identificazione del Prodotto dell'organismo notificato);
- il simbolo commerciale di identificazione dell'apparecchio;
- il tipo di gas, in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata, in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il o i Paesi di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la o le categorie dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'opportuno Paese o Paesi di destinazione (vedere appendice A);
- la pressione di regolazione, per gli apparecchi con regolatore di pressione;
- la natura e la tensione della corrente elettrica utilizzata e la massima potenza elettrica utilizzata (in volt, ampere, hertz e kilowatt) per tutte le previste condizioni di alimentazione elettrica;
- se opportuno (condizioni particolari) il grado di protezione (codice IP).

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio, se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

Per un apparecchio con portata nominale regolabile, deve esserci abbastanza spazio per l'installatore, per indicare in modo durevole il valore della portata termica nominale per il quale l'apparecchio è stato regolato al momento della messa in servizio.

7.1.3 Altre marcature

L'apparecchio deve essere marcato con il seguente testo:

Per l'utilizzatore:

"Consultare le istruzioni dell'utilizzatore prima di accendere l'apparecchio."

Per l'installatore:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio."

Inoltre, se l'apparecchio può far innalzare la temperatura dell'ambiente circostante di oltre 85 °C, come descritto in 5.1.4.3, esso deve anche riportare la seguente marcatura:

"Questo apparecchio NON deve essere installato in un ambiente contenente materiali infiammabili."

4) L'indelebilità della marcatura viene verificata mediante una prova effettuata secondo il punto 7.14 della EN 60335-1:1988.

5) La parola "costruttore" significa la persona, l'organizzazione o l'azienda che si assume la responsabilità di progettare e costruire un prodotto, in previsione di collocarlo, a proprio nome, sul mercato all'interno dell'UE.

7.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare almeno le seguenti informazioni:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata, in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio, per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il o i Paesi di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la o le categorie dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata, in relazione all'appropriato Paese o Paesi di destinazione.

Inoltre, l'imballaggio deve essere marcato con il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le prescrizioni in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Inoltre, se l'apparecchio può far innalzare la temperatura dell'ambiente circostante di oltre 85 °C, come descritto in 5.1.4.3, esso deve anche riportare la seguente marcatura:

"Questo apparecchio NON deve essere installato in un ambiente contenente materiali infiammabili."

Per gli apparecchi di tipo B_{12}, B_{13} e B_{14}, è necessario indicare chiaramente che l'apparecchio è destinato all'installazione in uno spazio separato dalle stanze abitate e fornito di adeguata ventilazione direttamente verso l'esterno.

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'imballaggio, se ciò può portare a confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

7.3 Utilizzo dei simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

7.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1:1988.

7.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 9.

Durante il periodo di transizione devono essere utilizzati, oltre al simbolo, i mezzi di identificazione dichiarati in uso nei vari Paesi membri del CEN. Questi mezzi aggiuntivi sono indicati nell'appendice D.

prospetto 9 **Simboli dei tipi di gas**

Simbolo del tipo di gas[1]	Indice di categoria corrispondente
Prima famiglia[1]: G 110 G 120 G 130 G 150	 1a 1b 1c 1e
Seconda famiglia: G 20 G 25	 2H, 2E, 2E+, 2Esi[2], 2Er[2], 2ELL[2] 2L, 2Esi[3], 2Er[3], 2ELL[3]
Terza famiglia: G 30 G 31	 3B/P, 3+[4)6)] 3+[5)6)], 3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, tutti i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi devono essere indicati.
2) Quando l'apparecchio è regolato per G 20.
3) Quando l'apparecchio è regolato per G 25.
4) Si applica soltanto agli apparecchi che non richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, o agli apparecchi che richiedono regolazione e che sono regolati per G 30.
5) Si applica soltanto agli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31 e che sono regolati per G 31.
6) Per gli apparecchi che richiedono regolazione nel passaggio da G 30 a G 31, l'etichetta riportante la regolazione per gli altri gas e l'altra pressione della coppia di pressioni, deve essere fornita insieme alle istruzioni tecniche.

7.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario esplicitare questa grandezza, deve essere utilizzato il simbolo "p".

7.3.4 Paese di destinazione

Secondo la EN 23166:1993, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai seguenti codici:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

7.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo EN 437:1993. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "Cat."

7.3.6 Altre informazioni

I simboli forniti di seguito non sono obbligatori, ma sono raccomandati con la dicitura "preferenziale" ed escludono l'utilizzo di qualsiasi altro simbolo, per evitare l'utilizzo di molteplici e diverse marcature.

7.3.6.1 Portata termica nominale di un bruciatore: Q_n.

7.3.6.2 Portata termica nominale di tutti i bruciatori dell'apparecchio: ΣQ_n.

7.3.7 Emissioni

Il costruttore può scegliere se dichiarare il valore delle emissioni di NO_x ponderato o se esprimerlo con una classe sulla base dell'elenco seguente:

- Classe 1, per valori che non sono maggiori di 250 mg/kWh;
- Classe 2, per valori che non sono maggiori di 200 mg/kWh;
- Classe 3, per valori che non sono maggiori di 150 mg/kWh;
- Classe 4, per valori che non sono maggiori di 100 mg/kWh;
- Classe 5, per valori che non sono maggiori di 50 mg/kWh.

Il valore o la classe possono essere riportati mediante marcatura sull'apparecchio oppure inseriti nei dati tecnici.

7.4 Istruzioni

7.4.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella o nelle lingue ufficiali del o dei Paesi di destinazione e devono essere valide per quel o quei Paesi.

Se le istruzioni sono scritte in una lingua ufficiale che viene utilizzata da più di un Paese, il o i Paesi per i quali esse sono valide devono essere identificati dai codici indicati in 7.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio:[6)]

Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie alla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo del Paese".

7.4.2 Istruzioni tecniche per l'installatore

Oltre alle informazioni di cui in 7.2, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[7)]. Se tale informazione viene fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza che modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro in uno qualsiasi dei Paesi aggiuntivi. Questa avvertenza deve essere ripetuta nella o nelle lingue ufficiali di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti che sono necessarie per l'uso sicuro e corretto nei Paesi interessati.

6) Per esempio "DE", escludendo quindi AT e CH.
7) Paese di destinazione indiretta.

Le istruzioni devono includere la seguente dicitura:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione, la natura e la pressione del gas e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Tenendo conto delle regolamentazioni nazionali vigenti in questo settore, se ne esistono, le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono spiegare le condizioni di installazione per l'apparecchio (a pavimento, a parete, ecc.) e i suoi accessori (termostato ambiente, ecc.); esse devono indicare la minima distanza necessaria tra le superfici dell'apparecchio e qualsiasi parete circostante, e anche tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, delle pareti o del soffitto, se sono realizzati con materiale infiammabile. Le istruzioni devono anche indicare la massima e la minima temperatura ambiente alla quale è previsto che l'apparecchio funzioni, secondo la sua progettazione.

Per gli apparecchi di tipo B, le istruzioni devono specificare l'altezza minima del condotto di evacuazione dell'apparecchio e i requisiti minimi di ventilazione per l'apparecchio.

Per gli apparecchi di tipo B_{12AS}, B_{12BS}, B_{13AS}, B_{13BS}, B_{14AS} e B_{14BS}, le istruzioni devono sottolineare, relativamente al dispositivo sensibile all'atmosfera e al sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione, secondo il caso:

- che il dispositivo è un dispositivo di sicurezza molto importante;
- che il dispositivo non deve essere regolato dall'installatore;
- che il dispositivo non deve essere messo fuori servizio;
- che quando il dispositivo, o sue parti, vengono sostituite, devono essere utilizzati solo ricambi originali del costruttore.

Per gli apparecchi di tipo C, ad eccezione di quelli di tipo C_6, le istruzioni devono indicare le lunghezze massima e minima dei condotti per l'aria comburente e per i prodotti della combustione.

Per gli apparecchi di tipo C_6, esse devono indicare la massima caduta di pressione ammissibile e la resistenza equivalente ammissibile nel condotto di ingresso dell'aria comburente e in quello di uscita dei prodotti della combustione e la corrispondente temperatura e concentrazione di CO_2 o la portata massica dei prodotti della combustione, per consentire il calcolo dei possibili sistemi di condotti. Inoltre, esse devono specificare il metodo di calcolo della caduta di pressione nel sistema di condotti, utilizzando i parametri precedentemente citati.

Nota Nel verificare i precedenti parametri specificati dal costruttore, l'organismo di prova verifica che gli scostamenti della temperatura e della concentrazione di CO_2 dei prodotti della combustione, restino entro 10 K e lo 0,5% rispettivamente. Se il costruttore specifica una portata massica, viene verificato che la portata massica effettiva resti entro il 5% del valore indicato.

Per gli apparecchi non raccordati, le istruzioni devono indicare il metodo di installazione, la collocazione e la regolazione delle uscite dell'aria singole o multiple, previste dal costruttore.

Le istruzioni devono anche fornire tutte le informazioni attinenti la regolazione della portata di gas. Esse devono anche comprendere un prospetto per la categoria di apparecchi, che fornisca i vari poteri calorifici e i valori di regolazione della portata di gas, in m^3/h in relazione alle condizioni medie di utilizzo (15 °C, 1 013,25 mbar) o in kg/h, insieme alle istruzioni sulla regolazione della portata di aria.

Esse devono illustrare le operazioni e la regolazione da effettuare per consentire la conversione da un gas ad un altro e, in particolare, le marcature sulle parti e sugli iniettori forniti per ogni gas che può essere utilizzato.

Esse devono trattare la manutenzione, la sostituzione e la pulizia di parti funzionali, se necessario.

Per facilitare la comprensione, le istruzioni tecniche devono contenere una descrizione dell'apparecchio e delle parti sostituibili o di conversione con un'illustrazione e, se necessario, una legenda numerata per identificare le parti principali da pulire, su cui fare assistenza da sostituire.

7.4.3 **Istruzioni per l'utilizzatore**

Tutte le istruzioni devono essere fornite dal costruttore. Le istruzioni per l'utilizzatore devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio.

In particolare, esse devono trattare le operazioni di accensione e di spegnimento, l'utilizzo dei vari comandi di cui l'apparecchio può essere dotato, l'ordinaria pulizia e manutenzione dell'apparecchio citando anche, se necessario, il tipo di materiale raccomandato. Esse devono anche sottolineare l'installazione dell'apparecchio, la sua regolazione e, se necessario, la sua conversione per l'utilizzo di altri gas, deve essere affidata ad un installatore qualificato.

Esse devono anche indicare la frequenza raccomandata della manutenzione periodica.

figura 1 **Esempi di tipici sistemi di valvole (4.2.8.2)**

Legenda

IB	Bruciatore di accensione
MB	Bruciatore principale
V1	Valvola a monte
V2	Valvola a valle

V1 V2 MB
V1 IB ≤ 250 W

V1 V2 MB
V1 V2 IB

V1 V2 MB
IB ≤ 250 W

V1 V2 MB
V2 IB

V1 V2 MB

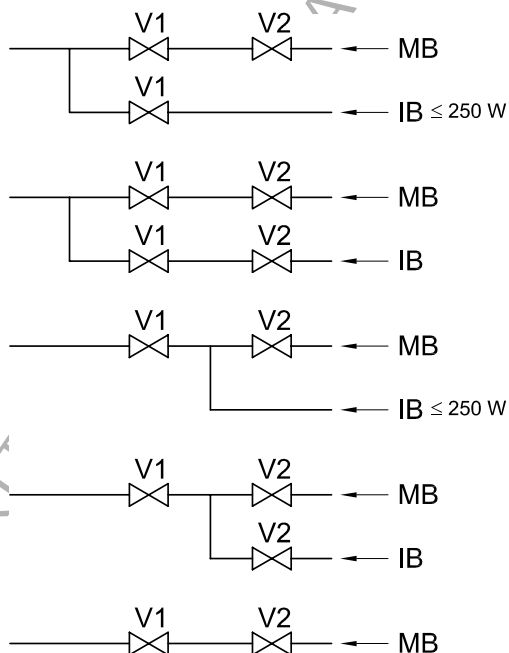



figura 2 **Prova di un apparecchio in condizione di tiraggio anormale (6.3.5.1.4.1, 6.3.6.4.1)**

Legenda

A e B Valvole di derivazione per ottenere una corrente discendente o ascendente

C Ventilatore

D Raccordo flessibile

E Misurazione della velocità con tubo di Pitot

figura 3 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_1 (6.3.5.1.4.3)**

Legenda

A Generatore di vento

H Piano orizzontale

V Piano verticale

α = 0° (vento orizzontale), +30° e -30°

β = 0° (vento radente), 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° (perpendicolare alla parete di prova)

Se il terminale non è simmetrico, le prove vengono continuate con i seguenti angoli di incidenza: 105°, 120°, 135°, 150°, 160°, 180°.

L'angolo β può essere variato modificando la posizione del generatore di vento (parete fissa) o ruotando la parete di prova su un asse centrale verticale.

La parete di prova è una parete verticale robusta con lato di almeno 1,8 m, con un pannello rimovibile al centro. Il terminale dell'apparecchio è montato in modo che il suo centro geometrico coincida con il centro 0 della parete di prova e la sua sporgenza dalla parete è quella raccomandata dal costruttore.

Le caratteristiche del generatore di vento e la distanza dalla parete di prova contro la quale è collocato, sono scelte in modo che siano soddisfatti i seguenti criteri a livello della parete di prova, dopo che il pannello centrale è stato rimosso:

- la superficie esposta al vento è un quadrato di circa 90 cm di lato, o è a sezione circolare con diametro 60 cm;
- si possono ottenere velocità del vento di 2,5, 5 e 10 m/s con una precisione del 10%, sull'intera superficie esposta al vento;
- la corrente d'aria sia essenzialmente parallela e non abbia rotazione residua.

Quando il pannello centrale rimovibile non è abbastanza ampio per permettere la verifica di questi criteri, essi vengono verificati senza parete ad una distanza corrispondente alla distanza esistente in pratica tra la parete e l'ugello di scarico del generatore di vento.

figura 4 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_3 - Tetto piatto (6.3.5.1.4.4)**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e raccordo di evacuazione

2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)

3 Diffusore

4 Lato esposto (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)

5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

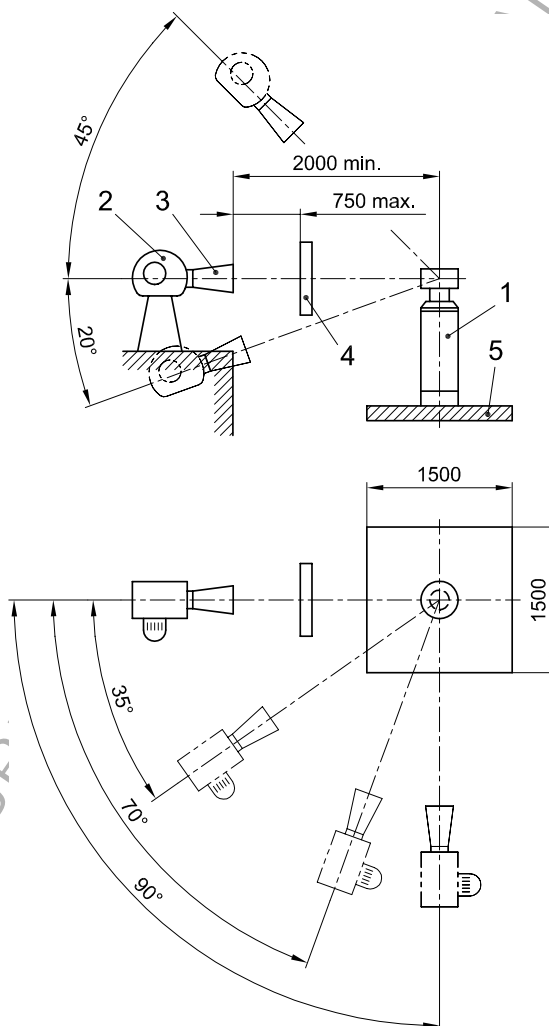



figura 5 **Apparecchiatura di prova per apparecchi di tipo C_3 - Tetto spiovente (6.3.5.1.4.4)**

Legenda

1 Entrata dell'aria comburente e raccordo di evacuazione

2 Generatore di vento (deve essere tale da poter riprodurre le velocità del vento richieste, con una precisione entro ±10% sull'insieme del lato esposto)

3 Diffusore

4 Lato esposto (deve essere sufficiente per garantire che siano coperti sia l'ingresso sia l'uscita del terminale)

5 Superficie di prova

Dimensioni in mm

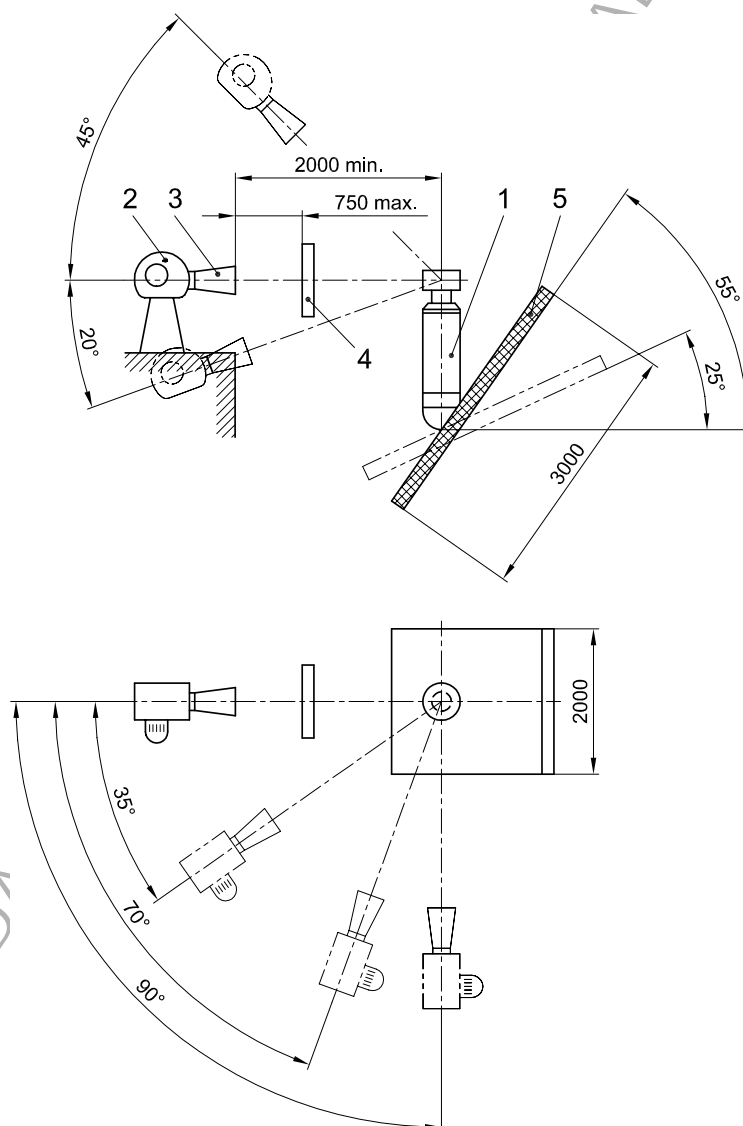



figura 6 **Sistema di condotti di prova C_6 (6.1.6.2.5)**

Legenda

A Apparecchio

B Presa di pressione

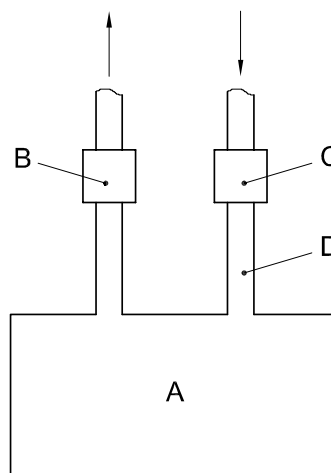
C Presa di pressione

D Sonda CO_2

figura 7 **Sistema di condotti di prova C_6 - Posizione dell'orifizio calibrato (6.1.6.2.5, 6.3.5.2.1)**

Legenda

A Apparecchio

B Presa di pressione

C Presa di pressione

D Sonda CO_2

E Orifizio calibrato

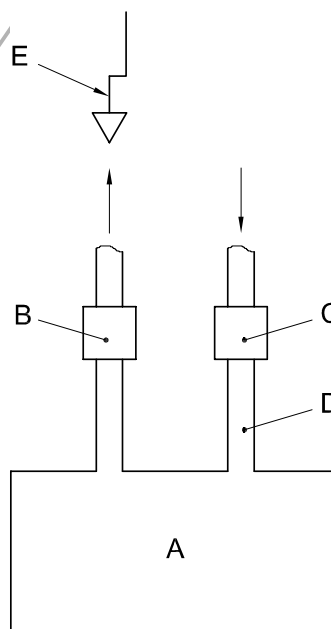



figura 8 **Sistema di condotti di prova C_6 - Dettaglio dell'orifizio calibrato (6.1.6.2.5)**

Legenda

A Camera ad anello con 10 orifizi di ϕ1 mm per la misurazione della pressione statica

B Campione dei gas di scarico

C Pressione statica

Dimensioni in mm

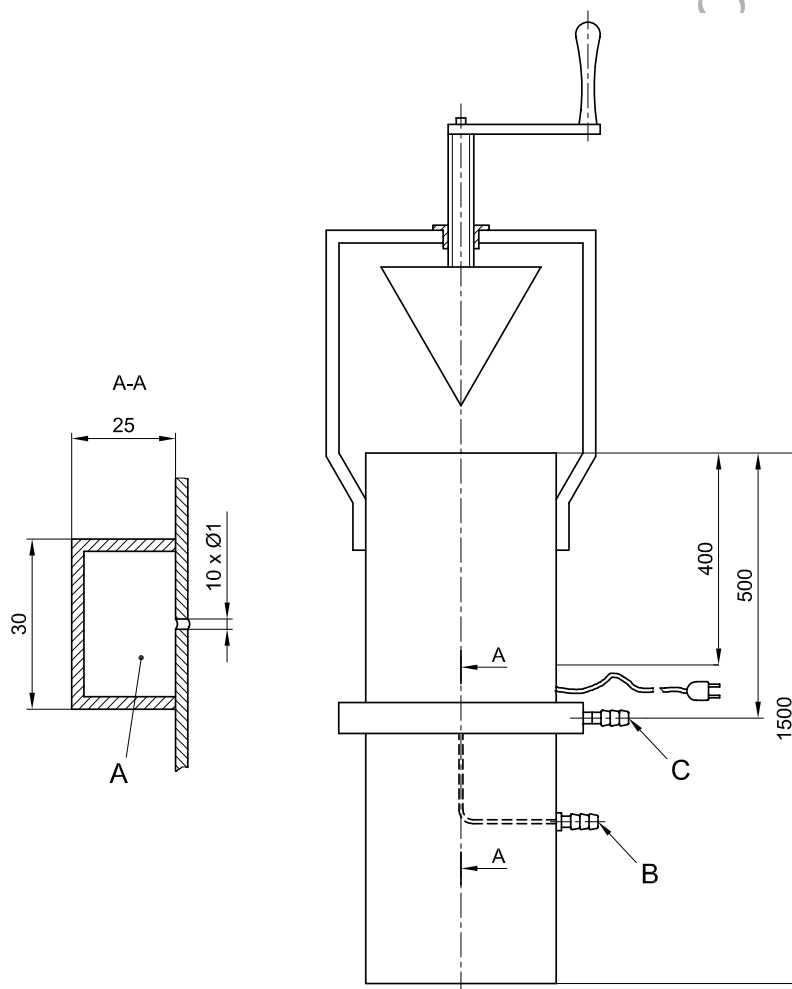



figura 9 **Sistema di condotti per la prova di ricircolo di apparecchi di tipo C_6 (6.3.6.4.6.1)**

Legenda

A	Orifizio calibrato
B	Gomito ruotabile
C	Sonda CO_2
D	Apparecchio
P_1 e P_2	Prese di pressione di prova

A

B

P_1

P_2

C

D

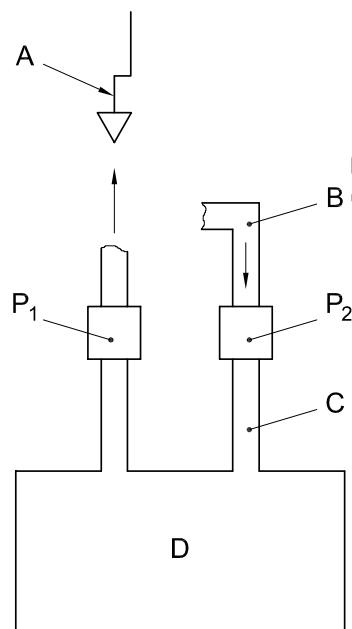



figura 10 **Posizioni dei sensori per la prova di protezione dal surriscaldamento (6.3.7)**

Legenda

A × B = Dimensione dell'uscita
C Pressione statica dell'aria
D Temperatura dell'aria sulla struttura
E Apparecchio
F Verso il basso
G Verso l'alto

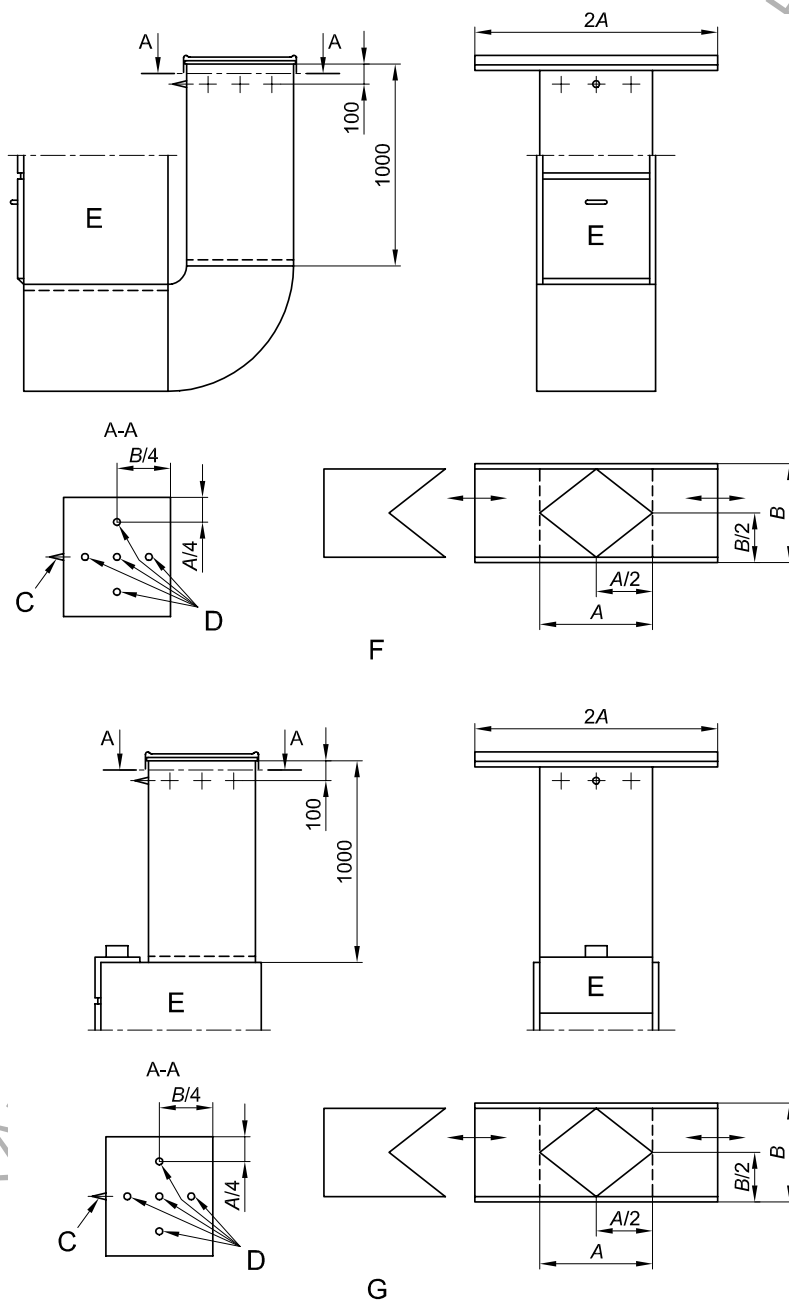



figura 11 **Apparecchiatura di prova per il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione (apparecchi di tipo B_{12BS}, B_{13BS} e B_{14BS}; 6.3.10.4)**

Legenda

A Piastra ad anello

B Area = 35% dell'area nominale del condotto di evacuazione

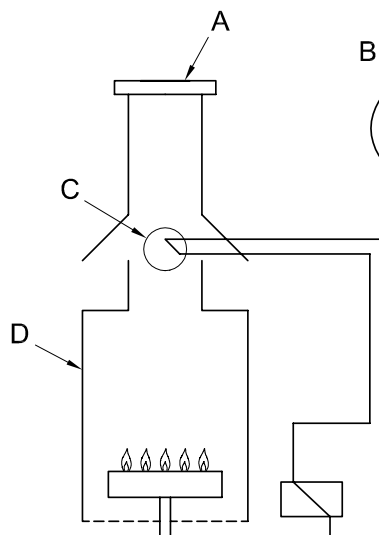
C Sensore del sistema di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione

D Apparecchio

figura 12 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_6 (6.3.6.2)**

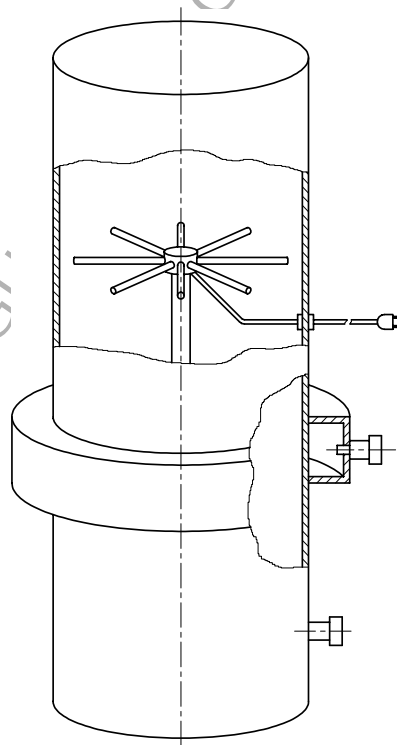



figura 13 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{12}, B_{13}, B_{14}, C_{32} e C_{33}, con diametro di uscita maggiore di 100 mm (6.4.2)**

D (nominale)	d_1 = 0,97 D	d_2 = 0,90 D	d_3 = 0,83 D	d_4 = 0,75 D	d_5 = 0,66 D	d_6 = 0,56 D	d_7 = 0,43 D	d_8 = 0,25 D
100	97	90	83	75	66	56	43	25
110	107	99	91	82	74	62	47	27
120	116	108	100	90	79	67	52	30
130	126	117	108	98	86	73	56	33
150	145	135	125	113	99	84	65	38
180	175	162	149	135	119	101	77	45
200	194	180	166	150	132	112	86	50
250	242	225	208	188	165	140	108	63
300	291	270	249	225	198	168	129	75
400	388	360	332	300	264	224	173	100
500	485	450	415	375	330	280	216	125

figura 14 **Posizionamento della sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{12}, B_{13}, B_{14}, C_{32} e C_{33}, con diametro di uscita maggiore di 100 mm (6.4.2)**

Legenda

A Supporto
B Alla pompa di campionamento
C Al pirometro
D Sonda di campionamento (vedere figura 13)
E Lamiera
F Dispositivo distanziatore regolabile

figura 15 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo B_{12}, B_{13}, B_{14}, C_{32} e C_{33}, con diametro di uscita minore di 100 mm (6.4.2)**

Legenda

A Termocoppia

B Tubo ϕ4; ϕ3

C Tubo ϕ6

Dimensioni in mm

C

B

A

20

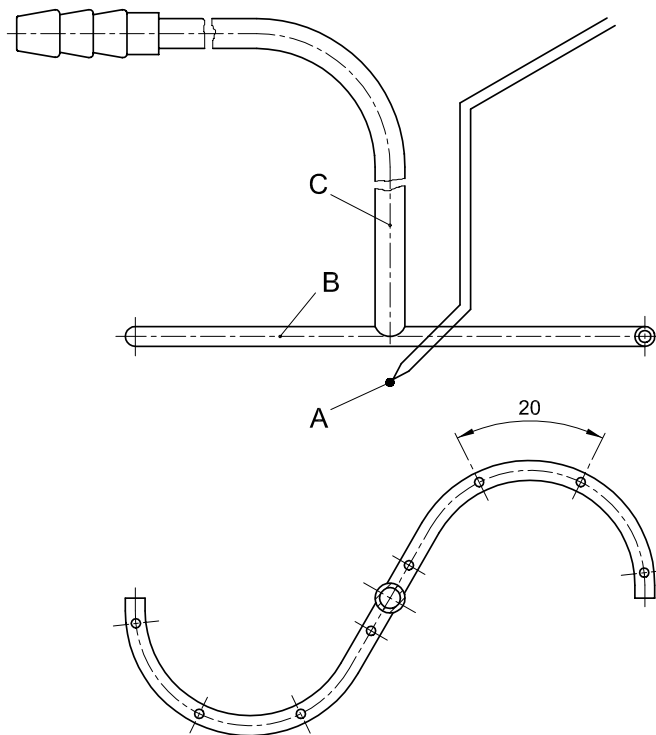



figura 16 **Sonda di campionamento per apparecchi di tipo C_{12} e C_{13} (6.4.2)**

Legenda

A Filo della termocoppia cromo/alluminio

B Cemento isolante

C Guaina di ceramica a doppio foro

D 3 fori di campionamento $\phi(x)$ in mm

Nota 1 Il materiale è acciaio inossidabile con finitura lucidata.

Nota 2 La dimensione *Y* dovrebbe essere scelta in funzione del diametro del condotto di entrata dell'aria e del suo isolamento.

Nota 3 Le dimensioni per la sonda di diametro 6 mm [adatta per un condotto di uscita dei prodotti di diametro (*D*) maggiore di 75 mm] sono le seguenti:
- diametro esterno della sonda (*d*): 6 mm;
- spessore della parete: 0,6 mm;
- diametro dei fori di campionamento (*x*): 1,0 mm;
- guaina di ceramica a doppio foro: Ø 3 mm × 0,5 mm di alesaggio;
- cavo della termocoppia: Ø 2 mm.

Per condotti di evacuazione dei prodotti di diametro minore di 75 mm, dovrebbe essere utilizzata una sonda più piccola, con (*d*) e (*x*) scelti in modo che:

a) l'area occupata dalla sonda sia minore del 5% della sezione trasversale del condotto;

b) l'area totale dei fori di campionamento sia minore dei $^3/_4$ della sezione trasversale della sonda.

figura 17 **Posizionamento della sonda per gli apparecchi di tipo C_{12} e C_{13} (6.4.2)**

Legenda

1 All'indicatore di temperatura

2 Alla pompa di campionamento

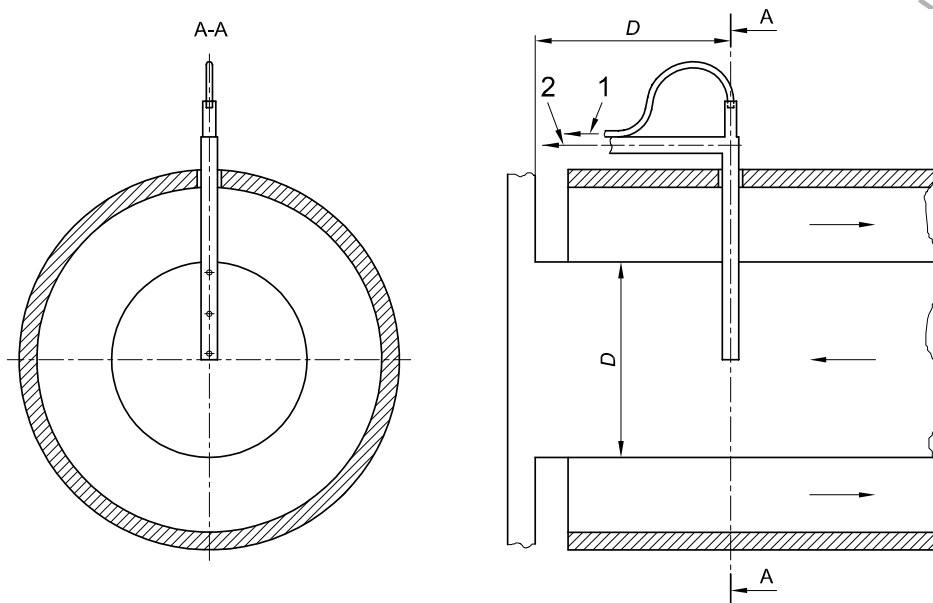



figura 18 **Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi (6.4.5)**

Legenda

A Differenza tra la percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione e la percentuale di CO_2 nell'aria

B Calore specifico medio dei prodotti della combustione secchi in MJ/(m^3·K)

C Temperatura dei prodotti della combustione in °C

APPENDICE A (informativa) SITUAZIONI NAZIONALI

In ogni Paese in cui si applica la presente norma, un apparecchio può essere commercializzato solo se soddisfa le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della sua vendita, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 e A.6.

A.1 Categorie citate nel testo della norma e commercializzate nei vari Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni fornite nei prospetti, indicano soltanto che queste categorie possono essere vendute, su tutto il territorio dei paesi in questione e il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, deve essere consultato il distributore locale di gas, per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
AT	X				X		
BE				X		X	X
CH	X				X	X	X
DE			X		X		X
DK	X				X		
ES	X					X	X
FI	X				X		
FR				X		X	X
GB	X					X	X
GR (?)							
IE	X					X	X
IS (?)							
IT	X					X	
LU (?)							
NL		X			X		X
NO					X		
PT	X					X	X
SE	X				X		
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.							

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
AT		X							
BE									
CH	X	X	X	X					
DE							X		
DK	X	X							
ES	X		X	X					
FI		X							
FR								X	X
GB			X	X					
GR (?)									
IE			X	X					
IS (?)									
IT	X		X						
LU (?)									
NL					X	X			
NO									
PT			X	X					
SE	X	X							
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.									

A.2 Pressioni di alimentazione dell'apparecchio (vedere 6.1.4)

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X						X	X
CH	X	X					X			X	X	
DE	X	X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR		X		X	X	X	X		X	X	X	
GB		X							X		X	
GR (?)												
IE		X							X		X	
IS (?)												
IT	X	X									X	
LU (?)												
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	
SE	X	X				X			X			
Il simbolo (?) di fianco al codice del Paese, significa che tale Paese non ha indicato la categoria scelta.												

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale

A.3.1 Categorie speciali

Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione), portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate a livello nazionale o locale, in determinati Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Gas di prova corrispondenti alle categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
I_{2Esi}, I_{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 231	G 21	FR
$II_{1abd2ELL}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	DE
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20, G 30	G 21	G 110, G 222, G 32	G 23	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1abd2ELL3B/P}$	G 110, G 120, G 140, G 20, G 30	G 141, G 21, G 30	G 112, G 222, G 32, G 142	G 231, G 271	G 30	DE
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130, G 150, G 20, G 30	G 21	G 112, G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 Definizione di categorie speciali

La definizione delle categorie speciali indicate nel prospetto A.3, viene fatta nello stesso modo delle categorie elencate in 3.6.2.1. Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello regionale, sono date in A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo b, collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1c}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo c, collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1d}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo d, collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{1e}: apparecchi in grado di utilizzare soltanto gas del gruppo e, collegati alla prima famiglia (questa categoria non viene utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegati.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2ELL}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL, collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

Categoria I_{2Er}: apparecchi in grado di utilizzare solo gas del gruppo E della seconda famiglia e in grado di funzionare con una coppia di pressioni, senza ulteriori regolazioni. Comunque, la specifica regolazione della portata di gas del bruciatore è facoltativa per la sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3). Se questa regolazione è stata effettuata, è successivamente necessaria un'ulteriore regolazione alla situazione precedente, per poter utilizzare di nuovo un gas della gamma Es del gruppo E.

Categoria I_{2Esi}: apparecchi in grado di utilizzare solo gas del gruppo E della seconda famiglia e funzionanti con l'opportuna pressione di una coppia di pressioni. La sostituzione di un gas della gamma Es del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 44,8 MJ/m^3 e 54,7 MJ/m^3) con un gas della gamma Ei del gruppo E (indice di Wobbe compreso tra 40,9 MJ/m^3 e 44,8 MJ/m^3) o viceversa, richiede una modifica alla regolazione del bruciatore ed eventualmente una sostituzione degli iniettori, degli orifizi calibrati e del dispositivo di controllo dell'atmosfera.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas della seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

Categoria $II_{1abd2ELL}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della terza famiglia

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1abd2ELL3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi b e d collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1b} e I_{1d}. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, vengono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia vengono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 Regolatori di portata del gas, regolatori dell'aerazione e regolatori di pressione

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.2.2.2, 4.2.3 e 4.2.5, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.3.4 Conversione a gas diversi

Il presente punto è stato incluso per consentire ad alcuni Paesi membri di fornire informazioni equivalenti a quelle di cui in 4.1.1, in relazione alle categorie speciali che essi hanno richiesto, descritte in dettaglio in A.3.1.

A.4 Gas di prova e pressioni di prova, corrispondenti alle categorie speciali di cui in A.3

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e i gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti sono indicate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe è compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza prove aggiuntive, soltanto per gli apparecchi appartenenti a categorie multiple, compreso il gruppo a della prima famiglia.

prospetto A.4 **Caratteristiche dei gas distribuiti, gas di prova e pressioni di prova**

Famiglia e gruppo di gas	Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume	W_i	H_i	W_s	H_s	d	Pressione di prova	Paese
			%	MJ/m^3	MJ/m^3	MJ/m^3	MJ/m^3		mbar	
Gas collegati alla prima famiglia										
Gruppo b	Riferimento Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	p_h = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE SE
	Ritorno di fiamma	G 112	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367		
Gruppo c	Riferimento (aria propanata)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1)] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	p_h = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	FR ES
	Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1)] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136		
Gruppo d	Riferimento Distacco di fiamma	G 140	CH_4 = 26,4 H_2 = 43,1 N_2 = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	p_h = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 141	CH_4 = 27,5 H_2 = 46,3 N_2 = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438		
	Ritorno di fiamma	G 142	CH_4 = 17,2 H_2 = 51,0 N_2 = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438		
Gruppo e	Riferimento (aria metanata)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1)] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	p_h = 8 p_{min} = 6 p_{max} = 15	ES
	Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1)] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822		
Gas collegati alla seconda famiglia										
Gruppo LL	Riferimento	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_h = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_3 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662		

1) Composizione dell'aria (%): O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.

segue nella pagina successiva

Famiglia e gruppo di gas	Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
continua dalla pagina precedente										
Gas della seconda famiglia										
Gamma Es del gruppo E	Riferimento	G 20[2]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE FR
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
	Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
	Limite di distacco	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gamma Ei del Gruppo E	Riferimento Ritorno di fiamma	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	
	Combustione incompleta Formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Limite di distacco	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 3.

A.5 Collegamenti gas nei vari Paesi

Il seguente prospetto illustra le varie situazioni nazionali, riguardanti i vari tipi di collegamento specificati in 4.1.5.

prospetto A.5 **Collegamenti di ingresso consentiti**

	Categorie I_{3+}, I_{3P}, $I_{3B/P}$			Altre categorie		
	Filettati		Altri collegamenti	Filettati		Altri collegamenti
	ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994		ISO 7-1:1994	ISO 228-1:1994	
AT	Si		Si	Si		
BE	Si	Si	Si		Si	
CH						
DE	Si		Si	Si		
DK	Si	Si	Si		Si	
ES						
FI	Si	Si	Si	Si	Si	
FR		Si	Si		Si	
GB	Si		Si	Si		Si
GR						
IR	Si		Si	Si		Si
IT	Si		Si	Si		
LU						
NL	Si			Si		
NO						
PT	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SE						

A.6 Raccordi di evacuazione nei vari Paesi

Il prospetto A.6 illustra i diametri dei condotti di evacuazione commercializzati nei vari Paesi.

prospetto A.6 **Diametro dei condotti di evacuazione**

Diametri in mm

AT	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 180 - 200
BE	Nessuna norma
CH	
DE (int.)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250 - 300
DK	80 - 90 - 100 - 110 - 125 - 135 - 150 - 155 - 160 - 175 - 180 - 200 - 250 - 300 - 315
ES	
FI	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
FR (est.)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
GB Tubi metallici (int.)	75 - 101 - 126 - 152
GR	
IE Tubi metallici (int.)	75 - 101 - 126 - 152
IT (int.)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 150
NL (int.)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
NO	
PT	60 - 85 - 90 - 95 - 105 - 110 - 115 - 120 - 125 - 130 - 135 - 145 - 155 - 205 - 255 - 305 - 355
SE	

APPENDICE B (informativa) REGOLE DI EQUIVALENZA

B.1 Conversione a categorie all'interno di una gamma ristretta di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria che copre un campo di indici di Wobbe più ristretto, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del o dei Paesi di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive, utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel o nei previsti Paesi di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel o nei Paesi per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, rispetto a quelle presenti nel previsto Paese di destinazione; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori[8], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale, con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure
c) quando i requisiti sui regolatori di pressione (vedere 4.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E} per G 20 a 20 mbar, può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per G 20 a 20 mbar, senza prove aggiuntive. Se, comunque, le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 6.1.5.1, dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} per G 20 a 20 mbar, può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2H} per G 20 a 20 mbar, purché soddisfi le prove corrispondenti specificate in 6.1.5.1, dopo aver sostituito, se necessario, gli iniettori e dopo aver regolato il regolatore di pressione secondo 4.2.5.

B.2 Conversione a categorie all'interno dello stesso campo di indici di Wobbe

Tutti gli apparecchi appartenenti ad una categoria, possono essere classificati come appartenenti ad un'altra categoria che copre la stessa gamma di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti di cui in 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3 e 4.2.5, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del o dei Paesi di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio questa equivalenza è riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive, utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel o nei previsti Paesi di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse nel o nei Paesi per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, rispetto a quelle presenti nel previsto Paese di destinazione; oppure
b) quando un apparecchio dotato di regolatori, anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli del Paese dove deve essere commercializzato; oppure

8) Nell'appendice B, il termine "regolatore", si riferisce ai regolatori di portata del gas e ai regolatori fissi dell'aerazione primaria, secondo il caso.

c) quando i requisiti sui regolatori di pressione (vedere 4.2.5) in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove supplementari sono al massimo quelle indicate in 6.1.5.1.

Esempio 1:

Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er}, purché soddisfi le prove specificate in 6.1.5.1 per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tenere conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Esempio 2:

Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come apparecchio di categoria I_{2E+} purché soddisfi le prove specificate in 6.1.5.1 per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}. Inoltre, tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di cui in 4.2.5.

Nota Se il previsto Paese di destinazione è il Belgio, si deve tenere conto delle "Condizioni particolari" riportate in appendice F.

B.3 Conversione a categorie all'interno di una gamma di indici di Wobbe più ampia

Un apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe, se esso è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove specificate in 6.1.5.1, utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, deve essere tenuto conto delle "Condizioni particolari" riportate in appendice F.

APPENDICE C (normativa)

REQUISITI E PROVE PER I CONDOTTI DEGLI APPARECCHI DI TIPO C_6

C.1 Requisiti

C.1.1 Perdite di pressione

La perdita di pressione nel sistema di evacuazione dei prodotti della combustione (compreso il terminale), di un sistema combinato di alimentazione di aria e di evacuazione dei prodotti della combustione, corrispondente ad una velocità dell'aria di 2 m/s deve essere minore di 20 Pa.

C.1.2 Perdita di pressione sotto l'influenza del vento

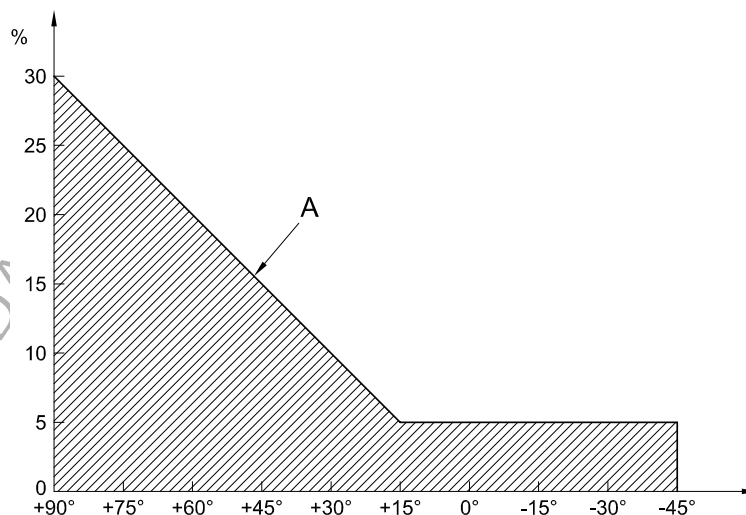
Nelle condizioni di prova corrispondenti ad una velocità del vento di 2 m/s nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, la perdita di pressione di un sistema combinato di alimentazione dell'aria e di evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere maggiore di 40 Pa.

C.1.3 Aspirazione sotto l'influenza del vento

Nelle condizioni di prova corrispondenti ad una velocità del vento di 2 m/s nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, la differenza di pressione tra l'ingresso del condotto di alimentazione dell'aria e l'uscita del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione di un sistema combinato di alimentazione dell'aria e di evacuazione dei prodotti della combustione, non deve essere minore di 50 Pa.

C.1.4 Ricircolo dei prodotti della combustione

Nelle condizioni di prova corrispondenti ad una velocità del vento di 2 m/s nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, il ricircolo dei prodotti della combustione tra l'uscita e l'ingresso deve essere minore del valore indicato in figura C.1.

figura C.1 **Massimo ricircolo ammissibile dei prodotti della combustione**

C.2 Metodi di prova

C.2.1 Perdita di pressione in aria calma

Il sistema combinato di alimentazione dell'aria e di evacuazione dei prodotti della combustione, viene collegato al dispositivo di ricircolo come illustrato in figura C.2.

C.2.2 Perdita di pressione sotto l'influenza del vento

Il sistema combinato, una volta installato e regolato come indicato in C.2.1, viene sottoposto ad una velocità del vento come indicato in C.2.5.

C.2.3 Aspirazione sotto l'influenza del vento

Nelle condizioni di prova di cui in C.2.2, viene verificato che l'aspirazione tra l'ingresso e l'uscita del sistema combinato, sia minore di 0,5 mbar.

C.2.4 Ricircolo dei prodotti della combustione

Il sistema combinato, una volta installato e regolato come indicato in C.2.1, viene sottoposto ad una velocità del vento come indicato in C.2.5.

Il ricircolo di aria dal condotto di evacuazione al condotto di alimentazione dell'aria viene determinato per mezzo di un gas tracciante (per esempio CO_2).

Ai vari angoli di incidenza del vento, il ricircolo deve essere minore del valore indicato in figura C.1.

C.2.5 Condizioni di vento di prova

C.2.5.1 Angoli di incidenza

Il terminale dell'apparecchio viene sottoposto a varie velocità del vento, ad angoli di incidenza variabili, a intervalli di 15° tra -45° e 90°, rispetto al piano orizzontale (vedere figura C.3).

C.2.5.2 Velocità del vento

Le prove descritte in C.2.2 e C.2.3, riguardanti la caduta di pressione e l'aspirazione sotto l'influenza del vento, vengono effettuate ad una velocità del vento di 12 m/s.

Durante le prove di ricircolo di cui in C.2.4, la velocità del vento viene mantenuta costante a 2,5 m/s.

figura C.2 **Dispositivo di ricircolo per la prova di caduta di pressione (vedere C.2.1)**

Legenda

A Galleria del vento
Velocità del vento: da 0 a 12 m/s

B Punto di rotazione

C Misurazione della pressione dell'aria

D Misurazione della CO_2

E Piastra con orifizio per una velocità del vento di 2,0 m/s

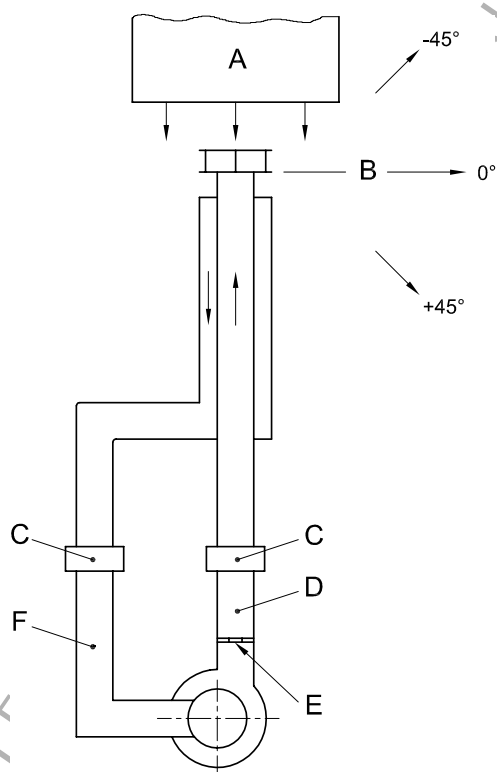
F Iniezione di CO_2

$$\% \text{ di ricircolo} = \frac{(\% \text{ misurata} - \% \text{ di ricircolo della sorgente}) \cdot 100}{\% \text{ misurata}}$$

figura C.3 **Posizione del terminale rispetto alla direzione del vento per la prova di vento (C.2.5)**

APPENDICE D MEZZI DI IDENTIFICAZIONE DEI TIPI DI GAS IN USO NEI VARI PAESI
(informativa)

Tipo di gas Paese	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH								
DE					Erdgas E $W_{o,n}$ = 15,0 kWh/m^3	Erdgas LL $W_{o,n}$ = 12,4 kWh/m^3	Flüssig-gas B	Flüssig-gas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manufac-turado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR			Air propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR								
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gás Natural		Butano	Propano
SE								

APPENDICE E (informativa) DEVIAZIONI A

Deviazione A: deviazione a carattere nazionale, dovuta a regolamenti la cui modifica è al momento al di fuori della competenza del membro CEN/CENELEC.

La presente norma europea rientra nella Direttiva 90/396/CEE sull'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri sugli apparecchi a gas.

Le deviazioni A in uno dei Paesi EFTA sostituiscono le corrispondenti pertinenti disposizioni della norma europea in quel Paese, finché non vengono abolite.

Svizzera

È applicabile la legge svizzera (Luftreinhalte-Verordnung, LRV) del 16 dicembre 1985 (stato al 01 gennaio 1993), in sostituzione dei requisiti di cui in 5.1.6 e 5.2 sul rendimento energetico (perdite al camino, perdite all'arresto) e per le emissioni di CO e NO_x.

APPENDICE F (normativa) CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI

Condizione nazionale particolare: caratteristica o pratica nazionale che non può essere modificata nemmeno a lungo termine, cioé per esempio condizioni climatiche o collegamenti elettrici di terra. Se interessa l'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano le condizioni pertinenti, queste disposizioni hanno carattere normativo, per gli altri Paesi esse hanno carattere informativo.

Belgio

Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio, devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231, alla pressione minima di 15 mbar.

Anche gli apparecchi di categoria I_{2Er} possono essere commercializzati in Belgio e in questo caso il regolatore di pressione deve essere sigillato. Inoltre, il sigillo del regolatore deve essere identificato con il simbolo (s).

APPENDICE G (informativa) CALCOLO DELLE CONVERSIONI DI NO_X

prospetto G.1 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della prima famiglia**

$1 \times 10^{-6} = 2,054$ mg/m^3 ($1 \times 10^{-6} = 1$ cm^3/m^3)		G 110	
		mg/kWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	$1 \times 10^{-6} =$	1,714	0,476
	1 mg/m^3 =	0,834	0,232
$O_2 = 3\%$	$1 \times 10^{-6} =$	2,000	0,556
	1 mg/m^3 =	0,974	0,270

prospetto G.2 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della seconda famiglia**

$1 \times 10^{-6} = 2,054$ mg/m^3 ($1 \times 10^{-6} = 1$ cm^3/m^3)		G 20		G 25	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	$1 \times 10^{-6} =$	1,764	0,490	1,797	0,499
	1 mg/m^3 =	0,859	0,239	0,875	0,243
$O_2 = 3\%$	$1 \times 10^{-6} =$	2,059	0,572	2,098	0,583
	1 mg/m^3 =	1,002	0,278	1,021	0,284

prospetto G.3 **Conversione del valore delle emissioni di NO_x per i gas della terza famiglia**

$1 \times 10^{-6} = 2,054$ mg/m^3 ($1 \times 10^{-6} = 1$ cm^3/m^3)		G 30		G 31	
		mg/kWh	mg/MJ	mg/kWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	$1 \times 10^{-6} =$	1,792	0,498	1,778	0,494
	1 mg/m^3 =	0,872	0,242	0,866	0,240
$O_2 = 3\%$	$1 \times 10^{-6} =$	2,091	0,581	2,075	0,576
	1 mg/m^3 =	1,018	0,283	1,010	0,281

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQUISITI O DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri, inerente gli apparecchi a gas.

ATTENZIONE: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE. Una volta assegnato il numero del punto cui fanno riferimento, essi sono stati disposti in un prospetto.

prospetto ZA.1 **Identificazione della conformità della EN 1319 con i requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE concernente l'armonizzazione della legislazione dei Paesi membri, inerenti gli apparecchi a gas**

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 1319
1	Condizioni generali	↓
1.1	Sicurezza di funzionamento	Intera norma
1.2	Istruzioni - installatore - utilizzatore Avvertenze - apparecchiatura - imballaggio Lingua ufficiale	 7.4.2 7.4.3 7.1, 7.3 7.2, 7.3 7.4.1
1.2.1	Istruzioni per l'installatore, contenenti: - tipo di gas utilizzato - pressione di alimentazione del gas - aria fresca comburente - evacuazione dei prodotti della combustione - bruciatori a tiraggio forzato	 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.1.2, 7.2, 7.4.2 7.4.2 Non applicabile
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore, contenenti: - tutte le istruzioni - restrizioni sull'utilizzo	 7.4.1, 7.4.3 7.4.2
1.2.3	Avvertenze specificanti: - tipo di gas - pressione di alimentazione del gas - restrizioni sull'utilizzo	 7.1, 7.2, 7.4 7.1, 7.2, 7.4 7.1.3
1.3	Dispositivi Istruzioni	Non applicabile Non applicabile
2.1	Idoneità all'uso	4.1.2, 5.1.8
2.2	Proprietà dei materiali	Premessa, 1
3.1.1	Durabilità	4.1.2, 4.1.4, 5.1.8
3.1.2	Condensazione	4.1.2
3.1.3	Rischio di esplosione	4.1.2, 4.1.6.1
3.1.4	Penetrazione di acqua e di aria	Non applicabile
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.11, 5.1.6.1, 6.3.6.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.4

segue nella pagina successiva

Requisito essenziale	Oggetto	Punti pertinenti della EN 1319
continua dalla pagina precedente		
3.1.6	Fluttuazione anomala dell'energia ausiliaria: - apparecchio - comandi	 4.1.11, 5.1.6.1, 6.3.6.3.4 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.4
3.1.7	Rischi di origine elettrica	4.1.10
3.1.8	Deformazioni	Non applicabile
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza e controllo: - circuito gas - regolatori di pressione - comandi multifunzionali - sistemi automatici di comando del bruciatore - dispositivo di sorveglianza di fiamma - valvole automatiche di arresto - dispositivo di regolazione del rapporto aria/gas - termostati/dispositivo di spegnimento - dispositivo sensibile all'atmosfera - sistema di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione	 4.2.1 4.2.5 4.2.6 4.2.9 4.2.7, 4.4 4.2.8 4.2.12, 5.1.11 4.9 5.1.9 5.1.10
3.1.10	Elusione dei dispositivi di sicurezza	4.2.1
3.1.11	Protezione delle parti regolate dal costruttore	4.2.2.1
3.1.12	Organi di comando e di regolazione	4.2.4.2, 4.2.6
3.2.1	Perdite di gas	4.1.6, 5.1.1.1
3.2.2	Rilascio di gas durante l'accensione, la riaccensione e lo spegnimento	4.4, 4.5, 4.6
3.2.3	Accumulo di gas incombusto	Non applicabile
3.3	Accensione: accensione, riaccensione e interaccensione	5.1.5.1.1, 6.3.3
3.4.1	Stabilità di fiamma Sostanze nocive	5.1.5.2 5.1.6.1
3.4.2	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	5.1.1.2
3.4.3	Fuoriuscita dei prodotti della combustione	5.1.9, 5.1.10
3.4.4	Apparecchi domestici senza condotto di scarico	Non applicabile
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	5.2
3.6.1	Temperatura del suolo e altre superfici	5.1.4.3
3.6.2	Temperatura di manopole/comandi	5.1.4.1
3.6.3	Parti esterne	5.1.4.2
3.7	Alimenti e acqua	Non applicabile
Allegato II	Certificazione	Premessa, 1
Allegato III	Targa dati	7.1.2

La conformità alla presente norma, costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

NORMA ITALIANA

Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW
Sicurezza

UNI EN 12244-1

MARZO 2002

Direct gas-fired washing machines, of nominal heat input not exceeding 20 kW
Safety

CLASSIFICAZIONE ICS 97.060

SOMMARIO

La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza e la marcatura delle lavatrici a gas a riscaldamento diretto con o senza scambiatore di calore, con o senza asciugatore rotante.
Si applica agli apparecchi di tipo:
- A_1 e A_{1AS} con portata termica non maggiore di 6 kW;
- B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} con portata termica non maggiore di 20 kW.

La norma non si applica a:
a) apparecchi a combustione catalitica;
b) apparecchi destinati all'uso in posizioni soggette a condizioni particolari, quali la presenza di atmosfera corrosiva o esplosiva;
c) apparecchi destinati all'uso in veicoli o a bordo di imbarcazioni o aeromobili.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 12244-1:1998
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12244-1 (edizione marzo 1998).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 19 dicembre 2001

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 12244-1 (edizione marzo 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

NORMA EUROPEA

Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata nominale termica non maggiore di 20 kW
Sicurezza

EN 12244-

MARZO 199

EUROPEAN STANDARD

Direct gas-fired washing machines of nominal heat input not exceeding 20 kW
Safety

NORME EUROPÉENNE

Machines à laver utilisant les combustibles gazeux, de débit calorifique nominal ne dépassant pas 20 kW
Sécurité

EUROPÄISCHE NORM

Direkt gasbeheizte Waschmaschinen mit einer Nennwärmebelastung bis 20 kW
Sicherheit

DESCRITTORI

Apparecchiatura domestica, lavatrice, apparecchio a gas, definizione, classificazione, caratteristica costruttiva, caratteristica di funzionamento, prova, sicurezza, marcatura, notizia tecnica, utilizzazione, manutenzione

ICS

97.060

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 299 "Apparecchi ad assorbimento, asciugabiancheria e lavatrici a gas per uso domestico", la cui segreteria è affidata all'AENOR.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro settembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro settembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma europea sono conformi a quelli specificati nella EN 437 "Test gases, test pressures and appliance categories".

I requisiti di marcatura indicati nella presente norma europea tengono conto del CR 1472 "General guidance for the marking of gas appliances".

La prima parte della norma specifica i requisiti e i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza, la marcatura e la prova degli apparecchi. La seconda parte della norma specifica i requisiti per l'utilizzazione razionale dell'energia.

In fase di elaborazione della presente norma, è stato concordato di non considerare necessaria una prova sulle emissioni di NO_x, date le modalità non continuative di utilizzo di questi apparecchi.

La presente norma copre solamente le prove di tipo.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte 1 della EN 12244 specifica i requisiti e i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza e la marcatura delle lavatrici a gas a riscaldamento diretto con o senza scambiatore di calore, con o senza asciugatore rotante, dei seguenti tipi:

- A_1 e A_{1AS} con portata termica non maggiore di 6 kW;
- B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} con portata termica non maggiore di 20 kW;

di seguito denominati "apparecchi".

La presente norma non si applica a:

a) apparecchi a combustione catalitica;

b) apparecchi destinati all'uso in posizioni soggette a condizioni particolari, quali la presenza di atmosfera corrosiva o esplosiva;

c) apparecchi destinati all'uso in veicoli o a bordo di imbarcazioni o aeromobili.

La presente norma copre solamente le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo, e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni, valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 88	Pressure governors for gas appliances for inlet pressure up to 200 mbar
EN 125	Flame supervision devices for gas-burning appliances - Thermoelectric flame supervision devices
EN 126	Multifunctional controls for gas burning appliances
EN 161	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances
EN 257	Mechanical thermostats for gas burning appliances
EN 298	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances
EN 437:1993	Test gases, test pressures, appliance categories
EN 1057	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
EN 23166	Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1993)
EN 60068-2-63	Environmental testing, test methods, test equipment: impact, spring hammer
EN 60335-1	Safety of household and similar electrical appliances - General requirements
EN 60335-2-7	Safety of household and similar electrical appliances - Particular requirements for washing machines
EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures
EN 60584-1	Thermocouples - Reference tables
EN 60730-1	Automatic electrical controls for household and similar use - General requirements
EN 60730-2-9	Automatic electrical controls for household and similar use - Particular requirements for temperature sensing controls
EN 61058-1	Switches for appliances - General requirements
CR 1472	General guidance for the marking of gas appliances
IEC 479-1	Effects of current passing through human body - General aspects

IEC 479-2	Effects of current passing through human body - Special aspects
ISO 7-1	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Designation, dimensions and tolerances
ISO 228-1	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Designation, dimensions and tolerances
ISO 1182	Fire tests - Building materials - Non-combustibility test
ISO 6976	Natural gas - Calculation of the calorific value, the density and the relative density

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni seguenti.

3.1 **lavatrice a gas a riscaldamento diretto**: Apparecchio in cui i tessuti vengono trattati in modo discontinuo in un ciclo di funzionamento, mediante bagno, lavaggio preliminare, lavaggio e risciacquo e, se previsto per costruzione, anche mediante centrifuga.

3.1.1 **lavatrice a gas a riscaldamento diretto senza scambiatore di calore**: Apparecchio in cui l'acqua viene riscaldata direttamente nel cilindro.

3.1.2 **lavatrice a gas a riscaldamento diretto con scambiatore di calore**: Apparecchio in cui l'acqua viene riscaldata in uno scambiatore di calore integrato.

3.2 **Gas**

3.2.1 **condizioni di riferimento**: 15 °C, 1 013,25 mbar, se non diversamente specificato.

3.2.2 **potere calorifico**: Quantità di calore prodotta dalla combustione completa alla pressione costante di 1 013,25 mbar dell'unità di volume o di massa del gas, avendo portato i costituenti della miscela combustibile nelle condizioni di riferimento, e avendo portato i prodotti della combustione alle stesse condizioni.

Si distinguono due tipi di potere calorifico:

- **potere calorifico superiore**, in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata condensata.

  Simbolo: H_s

- **potere calorifico inferiore**, in cui l'acqua prodotta dalla combustione viene considerata allo stato di vapore.

  Simbolo H_i

  Unità di misura:

  - megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco portato alle condizioni di riferimento oppure
  - megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

(EN 437:1993)

3.2.3 **densità relativa**: Rapporto tra masse di uguali volumi di gas e di aria secca nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione: 15 °C (o 0 °C) e 1 013,25 mbar.

Simbolo: d

3.2.4 **indice di Wobbe**: Rapporto tra potere calorifico del gas per unità di volume e la radice quadrata della densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento. L'indice di Wobbe è denominato superiore o inferiore a seconda che sia usato il potere calorifico superiore o inferiore.

Simboli:

- indice di Wobbe superiore: W_s
- indice di Wobbe inferiore: W_i

Unità di misura:

- megajoule al metro cubo (MJ/m^3) di gas secco alle condizioni di riferimento; oppure
- megajoule al kilogrammo (MJ/kg) di gas secco.

(EN 437:1993)

3.2.5 **pressione di alimentazione del gas**: Pressione statica relativa misurata al collegamento di ingresso del gas, con l'apparecchio in funzione.

3.2.6 **gas di prova**: Gas destinati alla verifica delle caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che utilizzano gas combustibili. Essi comprendono i gas di riferimento e i gas limite.

(EN 437:1993)

3.2.7 **gas di riferimento**: Gas di prova con cui gli apparecchi funzionano in condizioni nominali, quando essi vengono forniti alla corrispondente pressione normale. (EN 437:1993).

3.2.8 **gas limite**: Gas di prova rappresentativi delle variazioni estreme nelle caratteristiche dei gas, in grado di essere usati dagli apparecchi. (EN 437:1993).

3.2.9 **pressioni di prova**: Pressioni del gas utilizzate per verificare le caratteristiche di funzionamento degli apparecchi che usano gas combustibile. Esse comprendono la pressione normale e la pressione limite.

Unità di misura: millibar (mbar)

Nota 1 mbar = 10^2 Pa.

(EN 437:1993)

3.2.10 **pressione normale**: Pressione alla quale gli apparecchi funzionano nelle condizioni nominali quando alimentati con il corrispondente gas di riferimento.

Simbolo: p_n

(EN 437:1993)

3.2.11 **pressioni limite**: Pressioni rappresentative delle variazioni estreme delle condizioni di alimentazione degli apparecchi.

Simboli:

- pressione massima: p_{max};
- pressione minima: p_{min}.

(EN 437:1993)

3.2.12 **coppia di pressioni**: Combinazione di due distinte pressioni di distribuzione del gas applicate a causa della rilevante differenza esistente tra gli indici di Wobbe all'interno di una singola famiglia o gruppo in cui:

- la pressione maggiore corrisponde solo ai gas aventi l'indice di Wobbe più basso;
- la pressione minore corrisponde ai gas aventi l'indice di Wobbe più alto.

(EN 437:1993)

3.3 Costruzione dell'apparecchio

3.3.1 Circuito gas

3.3.1.1 circuito gas: Parte dell'apparecchio che convoglia o contiene il gas compresa tra il raccordo di alimentazione del gas all'apparecchio e il/i bruciatore/i. Il circuito può comprendere diversi componenti, per esempio orifizi calibrati, regolatori di portata del gas, comandi di portata del gas, iniettori.

3.3.1.2 giunto meccanico: Mezzo di collegamento per assicurare la tenuta di un assieme di diverse parti, generalmente metalliche, per esempio giunti conici, anelli di tenuta toroidali ("O-rings"), giunti piatti con rondella.

3.3.1.3 orifizio calibrato: Dispositivo avente un orifizio, interposto nel circuito del gas, tra il collegamento di ingresso dell'apparecchio e i bruciatori, allo scopo di creare una caduta di pressione e ridurre così la pressione del gas al bruciatore fino ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione ed una data portata.

3.3.1.4 organo di preregolazione della portata del gas: Componente che permette al costruttore o all'installatore di regolare la portata del gas del bruciatore ad un predeterminato valore, in funzione delle condizioni di alimentazione.

L'azione di regolazione può essere progressiva (regolatore a vite) o ad intervalli discreti (mediante la variazione degli orifizi calibrati).

La vite di regolazione di un regolatore di pressione regolabile viene considerata come un organo di preregolazione della portata.

L'azione di regolazione su questo componente è chiamata "preregolazione della portata di gas".

3.3.1.5 comando della portata di gas: Componente per mezzo del quale l'utilizzatore può aprire o chiudere l'alimentazione di gas ad uno o più bruciatori. Può anche essere utilizzato per regolare la portata di gas di alcuni bruciatori ad un valore predeterminato, detto "portata ridotta".

3.3.1.6 iniettore o ugello: Componente che immette il gas dentro il bruciatore.

3.3.2 Bruciatore

3.3.2.1 bruciatore principale: Bruciatore previsto per assicurare la funzione termica dell'apparecchio. È denominato semplicemente "bruciatore".

3.3.2.2 dispositivo di accensione: Dispositivo usato per accendere uno o più bruciatori. Tale dispositivo può essere, per esempio un bruciatore di accensione.

3.3.2.3 bruciatore di accensione (pilota): Piccolo bruciatore, generalmente chiamato "pilota", che accende il bruciatore principale con la sua fiamma. Quando questo bruciatore di accensione attiva anche un dispositivo di rivelazione della fiamma, viene chiamato "bruciatore di accensione (pilota) di sicurezza".

3.3.2.4 organo fisso di regolazione dell'aerazione primaria: Dispositivo che contiene un orifizio a sezione trasversale fissa, che limita l'alimentazione di aria ad un bruciatore.

3.3.3 Circuito di combustione

3.3.3.1 circuito di combustione: Circuito che comprende il circuito di alimentazione dell'aria, la camera di combustione, lo scambiatore di calore e il circuito dei prodotti della combustione, compreso l'attacco del condotto di evacuazione per gli apparecchi di tipo B.

3.3.3.2 camera di combustione: Parte dell'apparecchio dentro la quale avviene il processo principale di combustione.

3.3.3.3 attacco del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione: Parte dell'apparecchio di tipo B attraverso la quale i prodotti della combustione vengono evacuati al sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

3.3.3.4 rompitiraggio: Dispositivo, collocato sul circuito dei prodotti della combustione, destinato a ridurre l'influenza del tiraggio verso l'alto e verso il basso sulle prestazioni del bruciatore e sulla combustione.

3.3.4 Attrezzature ausiliarie

3.3.4.1 regolatore di pressione: Dispositivo che mantiene costante la pressione di uscita entro limiti fissati, indipendentemente dalle variazioni della pressione di entrata e della portata del gas.

3.3.4.2 dispositivo di sorveglianza di fiamma: Dispositivo che, in risposta ad un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas e la interrompe in assenza della fiamma controllata.

3.3.4.3 manopola di comando: Componente progettato per essere azionato a mano per azionare un comando dell'apparecchio (rubinetto, termostato, ecc.).

3.3.4.4 unità di programmazione: Dispositivo che reagisce ai segnali emessi dai dispositivi di comando e di sicurezza, che dà i comandi di regolazione, che controlla la sequenza di accensione, sorveglia il funzionamento del bruciatore e provoca l'arresto di regolazione e, se necessario, l'arresto di sicurezza e il blocco. Esso esegue una sequenza predeterminata di operazioni e sempre in associazione ad un rivelatore di fiamma.

3.3.4.5 sistema automatico di controllo del bruciatore: Sistema che comprende almeno una unità di programmazione e tutti gli elementi di un rivelatore di fiamma. Tutte le funzioni di un sistema automatico di controllo e di sicurezza del bruciatore possono essere riunite in uno o più contenitori.

3.3.4.6 termostato di controllo: Dispositivo che comanda il funzionamento dell'apparecchio (mediante un comando del tipo acceso/spento) e che consente di mantenere automaticamente la temperatura ad un valore prefissato all'interno di una data tolleranza.

3.3.4.7 dispositivo di arresto per surriscaldamento: Dispositivo che interrompe e blocca l'alimentazione di gas prima che l'apparecchio sia danneggiato e/o la sicurezza sia compromessa e che richiede un intervento manuale per ripristinare l'alimentazione di gas.

3.3.4.8 dispositivo sensibile all'atmosfera: Dispositivo progettato per interrompere completamente l'alimentazione di gas, al/ai bruciatore/i, prima che la concentrazione dei prodotti della combustione nell'atmosfera circostante raggiunga un valore predeterminato.

3.3.4.9 dispositivo di controllo della fuoriuscita: Dispositivo che provoca almeno lo spegnimento di sicurezza del bruciatore principale nel caso di un'eccessiva fuoriuscita dei prodotti della combustione dal dispositivo rompitiraggio degli apparecchi di tipo B_{11BS}.

3.3.5 **pompa dell'acqua**: Pompa che fa circolare l'acqua tra il cilindro e lo scambiatore di calore, se presente.

3.4 Blocco di un regolatore o di un comando

3.4.1 **preregolazione di un regolatore**: Procedimento di bloccaggio di un regolatore mediante un mezzo, quale per esempio, una vite in una definita posizione.

3.4.2 **sigillatura di un organo di regolazione**: Procedimento tale che qualsiasi tentativo di modificare la preregolazione di un regolatore porti alla rottura del materiale di sigillatura e renda evidente l'intervento sul regolatore.

Un organo di regolazione sigillato in fabbrica è considerato come non esistente.

Un regolatore viene considerato come non esistente se è stato sigillato in fabbrica nella posizione di completa apertura.

3.4.3 **messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando**: Procedimento di messa fuori servizio di un organo di regolazione o di comando (di temperatura, pressione, ecc.) e sua sigillatura in tale posizione. L'apparecchio in seguito funziona come se il dispositivo fosse stato rimosso.

3.5 Prestazioni dell'apparecchio

3.5.1 Portate di gas

3.5.1.1 portata volumica: Volume di gas consumato dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Unità di misura: metri cubi all'ora (m^3/h), litri al minuto (l/min), decimetri cubi all'ora (dm^3/h).

Simbolo: *V*

3.5.1.2 portata massica: Massa di gas consumata dall'apparecchio nell'unità di tempo, durante il funzionamento continuato.

Unità di misura: kilogrammi all'ora (kg/h) o grammi all'ora (g/h).

Simbolo: *M*

3.5.1.3 portata termica: Quantità di energia utilizzata nell'unità di tempo, corrispondente alla portata volumica o massica, a seconda che il potere calorifico sia quello inferiore o quello superiore.

Unità di misura: kilowatt (kW)

Simbolo: *Q*

3.5.1.4 portata termica nominale: Valore della portata termica dichiarata dal costruttore.

Simbolo: Q_n

3.5.2 Combustione del gas

3.5.2.1 stabilità di fiamma: Caratteristica delle fiamme che rimangono sulle aperture del bruciatore o nella zona di ritenzione delle fiamme, senza pericolo di distacco di fiamma o di ritorno di fiamma.

3.5.2.2 distacco di fiamma: Totale o parziale distacco della base della fiamma dalle aperture del bruciatore o dalla zona di ritenzione della fiamma prevista dal progetto.

3.5.2.3 ritorno di fiamma: Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore.

3.5.2.4 ritorno di fiamma all'iniettore: Accensione del gas all'iniettore, sia come risultato di un ritorno di fiamma dentro il bruciatore sia per una propagazione di fiamma fuori dal bruciatore.

3.5.2.5 formazione di fuliggine: Fenomeno che appare durante la combustione incompleta ed è caratterizzato da un deposito carbonioso sulle superfici o parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma.

3.5.2.6 punte gialle: Ingiallimento della punta del cono blu di una fiamma aerata.

3.5.2.7 tempo di apertura all'accensione: Intervallo di tempo tra l'accensione della fiamma sorvegliata e il momento in cui la valvola viene mantenuta aperta.

3.5.2.8 primo tempo di sicurezza[3]: Intervallo compreso tra l'alimentazione e la disalimentazione della valvola del gas del bruciatore di accensione (pilota), se il rivelatore di fiamma segnala l'assenza della fiamma pilota.

3.5.2.9 secondo tempo di sicurezza: Intervallo di tempo compreso tra l'alimentazione della valvola del gas principale, ed il momento in cui il rivelatore di fiamma segnala la presenza della sola fiamma principale.

3) Se non esiste il secondo tempo di sicurezza, questo viene definito semplicemente tempo di sicurez

3.5.2.10 tempo di sicurezza allo spegnimento: Intervallo di tempo compreso tra lo spegnimento della fiamma sorvegliata e l'interruzione dell'alimentazione di gas:

- al bruciatore principale;
- e/o al bruciatore di accensione (pilota).

3.5.2.11 fiamma di accensione: Fiamma che si stabilisce alla portata di accensione al bruciatore principale o ad un bruciatore di accensione (pilota) separato.

3.5.2.12 interblocco all'accensione: Elemento che evita il funzionamento del dispositivo di accensione finché il percorso principale del gas rimane aperto.

3.5.2.13 interblocco al riavviamento: Meccanismo che evita la riapertura del percorso del gas al bruciatore principale, o al bruciatore principale e al bruciatore di accensione, finché la piastra dell'indotto si separa dall'elemento magnetico.

3.5.3 arresto controllato: Processo mediante il quale viene immediatamente interrotta l'alimentazione elettrica alla(e) valvola(e) di chiusura del gas, per esempio in seguito all'azione di un dispositivo di regolazione.

3.5.4 arresto di sicurezza: Processo che viene attivato immediatamente a seguito della risposta di un limitatore di sicurezza o a seguito della rilevazione di un guasto nel sistema di comando del bruciatore e che mette fuori servizio il bruciatore interrompendo immediatamente l'alimentazione elettrica alla(e) valvola(e) di chiusura del gas e al dispositivo di accensione.

3.5.5 Blocco

3.5.5.1 blocco permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui si può ottenere un riavviamento solo con un intervento manuale sul sistema e con nessun altro mezzo.

3.5.5.2 blocco non permanente: Condizione di arresto di sicurezza del sistema, tale per cui si può ottenere un riavviamento solo con un intervento manuale sul sistema, sia con il ripristino dell'alimentazione elettrica dopo la sua interruzione.

3.5.6 riaccensione: Processo mediante il quale, dopo la perdita del segnale di fiamma nella condizione di funzionamento, il dispositivo di accensione viene riattivato senza l'interruzione totale dell'alimentazione di gas. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza, con blocco permanente o non permanente.

3.5.7 ripetizione automatica dell'accensione: Processo mediante il quale, dopo una scomparsa di fiamma durante il funzionamento o dopo un'interruzione accidentale del funzionamento dell'apparecchio, l'afflusso del gas è interrotto e deve essere automaticamente ripetuta una sequenza di accensione completa. Questo processo termina con il ripristino della condizione di regime oppure, se non c'è segnale di fiamma alla fine del tempo di sicurezza o se la causa dell'interruzione accidentale non è stata risolta, con blocco permanente o non permanente.

3.5.8 tempo di riscaldamento: Tempo necessario per ottenere un determinato aumento di temperatura dell'acqua nel cilindro.

3.6 Marcatura dell'apparecchio e imballaggio

3.6.1 Paese di destinazione diretta: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato e che viene specificato dal costruttore come Paese di destinazione previsto. Al momento dell'introduzione dell'apparecchio sul mercato e/o dell'installazione, l'apparecchio deve essere in grado di funzionare, senza regolazioni o modifiche, con uno dei gas distribuiti nel Paese interessato, alla pressione di alimentazione appropriata.

Può essere specificato più di un Paese se l'apparecchio, nel suo attuale stato di regolazione, può essere utilizzato in ognuno di tali Paesi.

3.6.2 Paese di destinazione indiretta: Paese per il quale l'apparecchio è stato certificato ma per il quale è necessaria una modifica successiva affinché possa essere utilizzato in modo sicuro e corretto in tale Paese.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classificazione dei gas

I gas sono classificati in tre famiglie, divisi in gruppi a seconda dell'indice di Wobbe. Il prospetto 1 specifica le famiglie e i gruppi di gas utilizzati nella presente norma.

prospetto 1 **Classificazione dei gas**

Famiglie e gruppi di gas	Indice superiore di Wobbe a 15 °C e 1 013,25 mbar MJ/m³	
	Minimo	Massimo
Prima famiglia - Gruppo a	 22,4	 24,8
Seconda famiglia - Gruppo H - Gruppo L - Gruppo E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Terza famiglia - Gruppo B/P - Gruppo P - Gruppo B	72,9 72,9 72,9 81,8	87,3 87,3 76,8 87,3

4.2 Categorie di apparecchi

Gli apparecchi sono classificati secondo:

- i gas in grado di essere utilizzati;
- le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione.

4.2.1 Classificazione secondo i gas utilizzabili

4.2.1.1 Generalità

Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo i gas e le pressioni per i quali sono stati progettati.

Le definizioni delle categorie sono indicate in 4.2.1.2, 4.2.1.3 e 4.2.1.4.

In ciascun Paese, sono commercializzate soltanto alcune delle categorie definite in 4.2.1.2, 4.2.1.3 e 4.2.1.4, a seconda delle condizioni locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressioni di alimentazione).

Le situazioni relative alla commercializzazione di queste categorie di apparecchi in ogni Paese, e le corrispondenti pressioni di alimentazione, sono indicate nei prospetti A.1 e A.2 (vedere anche A.3 per le categorie particolari commercializzate a livello locale e nazionale, corrispondenti ai gas di prova ed alle pressioni di prova indicate nel prospetto A.4; l'appendice D riporta le condizioni particolari con riferimento ad uno specifico Paese).

4.2.1.2 Categoria I

Gli apparecchi della categoria I sono progettati unicamente per l'utilizzo dei gas di una singola famiglia o di un singolo gruppo.

4.2.1.2.1 Apparecchi progettati solo per l'utilizzo della prima famiglia di gas

Categoria I_{1a}: apparecchi che utilizzano solo gas del gruppo a della prima famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione (questa categoria non viene utilizzata).

4.2.1.2.2 Apparecchi progettati solo per l'utilizzo della seconda famiglia di gas

Categoria I_{2H}: apparecchi che utilizzano unicamente gas del gruppo H della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2L}: apparecchi che utilizzano unicamente gas del gruppo L della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E}: apparecchi che utilizzano unicamente gas del gruppo E della seconda famiglia, alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{2E+}: apparecchi che utilizzano unicamente gas del gruppo E della seconda famiglia e che funzionano con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione dell'apparecchio. Il dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio, se esistente, non è funzionante nel campo delle due pressioni normali della coppia di pressioni.

4.2.1.2.3 Apparecchi progettati solo per l'utilizzo di gas della terza famiglia

Categoria $I_{3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas della terza famiglia (propano e butano) e funzionanti con una coppia di pressioni senza intervento di regolazione sull'apparecchio, se non eventualmente una regolazione dell'aria primaria di combustione per il passaggio da propano a butano e viceversa. Non è consentito il funzionamento di un dispositivo di regolazione della pressione del gas dell'apparecchio.

Categoria I_{3P}: apparecchi che utilizzano esclusivamente gas del gruppo P della terza famiglia (propano) alla prescritta pressione di alimentazione.

Categoria I_{3B}: apparecchi che utilizzano esclusivamente gas del gruppo B della terza famiglia (butano) alla prescritta pressione di alimentazione.

4.2.1.3 Categoria II

Gli apparecchi della categoria II sono progettati per l'utilizzo di gas di due famiglie.

4.2.1.3.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

Categoria II_{1a2H}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia e gas del gruppo H della seconda famiglia. I gas della prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}.

4.2.1.3.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda e della terza famiglia

Categoria $II_{2H3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2H3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria II_{2H3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo H della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} .

Categoria $II_{2L3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2L3P}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo L della seconda famiglia e gas del gruppo P della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2L}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3P} .

Categoria $II_{2E3B/P}$: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria II_{2E+3+}: apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

4.2.1.4 Categoria III

Gli apparecchi della categoria III sono progettati per l'utilizzo di gas di tre famiglie.

Questa categoria generalmente non viene utilizzata.

Gli apparecchi di categoria III annessi negli specifici Paesi sono citati in A.3.

4.2.2 Classificazione secondo le modalità di alimentazione dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione (tipi di apparecchi)

Gli apparecchi sono classificati in tipologie, secondo le modalità di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'immissione dell'aria comburente.

4.2.2.1 tipo A: Apparecchio non previsto per il collegamento ad un condotto di scarico o ad un dispositivo per l'evacuazione dei prodotti della combustione fuori dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato.

4.2.2.2 tipo A_1: Apparecchio di tipo A senza ventilatore.

4.2.2.3 tipo A_{1AS}: Apparecchio di tipo A_1 munito di dispositivo sensibile all'atmosfera.

4.2.2.4 tipo B: Apparecchio previsto per il collegamento ad un condotto di scarico che evacua i prodotti della combustione fuori dall'ambiente in cui l'apparecchio è installato. L'aria comburente è prelevata direttamente dal locale.

4.2.2.5 tipo B_1: Apparecchio di tipo B con interruttore rompitiraggio.

4.2.2.6 tipo B_{11}: Apparecchio di tipo B_1 a tiraggio naturale.

4.2.2.7 tipo B_{11AS}: Apparecchio di tipo B_{11} dotato di dispositivo sensibile all'atmosfera.

4.2.2.8 tipo B_{11BS}: Apparecchio di tipo B_{11} dotato di dispositivo di controllo della fuoriuscita.

5 REQUISITI COSTRUTTIVI E DI PROGETTO

5.1 Generalità

5.1.1 Conversione a gas diversi

Di seguito vengono indicate, per ogni categoria di apparecchi, le uniche operazioni accettabili quando si effettua la conversione da un gas di un gruppo o famiglia ad un gas di un altro gruppo o famiglia e/o per l'adattamento a differenti pressioni di distribuzione del gas.

Si raccomanda che sia possibile eseguire tali operazioni senza scollegare l'apparecchio.

5.1.1.1 Categoria I

Categorie I_{2H} e I_{2L}, I_{2E} e I_{2E+}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria $I_{3B/P}$ e I_{3B}: nessuna modifica all'apparecchio.

Categoria I_{3+}: sostituzione degli iniettori o degli orifizi calibrati ma soltanto per passare da una coppia di pressioni ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar).

Categoria I_{3P}: nessuna modifica all'apparecchio relativa a variazioni di gas; per variazioni di pressione, sostituzione degli iniettori e regolazione delle portate.

5.1.1.2 Categoria II

5.1.1.2.1 Categorie di apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima e della seconda famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;
- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo l'iniettore o l'orifizio calibrato e, se necessario, variando il bruciatore di accensione o alcune delle sue parti;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, secondo 5.2.5;
- messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, secondo 5.2.6.

Le regolazioni o le sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto durante la conversione da un gas della prima famiglia ad un gas della seconda famiglia o viceversa.

5.1.1.2.2 Categorie di apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda e della terza famiglia

- Regolazione della portata di gas e, se necessario, sostituzione dell'iniettore, dell'orifizio calibrato o del regolatore di pressione;
- regolazione della portata del bruciatore di accensione, utilizzando un regolatore oppure sostituendo l'iniettore o l'orifizio calibrato e, se necessario, variando il bruciatore di accensione o alcune delle sue parti;
- messa fuori servizio del regolatore di pressione, secondo 5.2.5;
- messa fuori servizio dei regolatori di portata del gas, secondo 5.2.6.

Le regolazioni o sostituzioni di componenti sono accettabili soltanto:

- passando da un gas della seconda famiglia ad un gas della terza famiglia o viceversa;
- passando da una coppia di pressioni propano/butano ad un'altra (per esempio da 28-30/37 mbar a 50/67 mbar o viceversa).

5.1.1.3 Categoria III

Gli apparecchi di categoria III ammessi in certi Paesi e i criteri di conversione sono indicati in A.3.

5.1.2 Materiali e metodo di costruzione

La qualità e lo spessore dei materiali utilizzati nella costruzione degli apparecchi, e il metodo di montaggio delle varie parti, devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento non siano significativamente alterate per una ragionevole durata di vita e nelle condizioni normali di installazione e utilizzo.

In particolare, se l'apparecchio è installato a regola d'arte, tutti i componenti devono sopportare le condizioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potrebbero essere sottoposti nel corso del normale funzionamento.

Nelle normali condizioni di utilizzo, manutenzione o regolazione, essi non devono mostrare alcuna alterazione in grado di comprometterne la marcatura e, in particolare, la sicurezza.

Le parti in lamiera a contatto con i prodotti della combustione, e non realizzate con materiale resistente alla corrosione, devono essere rivestite con un'efficace protezione anti-corrosione, per esempio smalto.

Il rame non deve essere utilizzato per gli elementi che conducono gas la cui temperatura può facilmente superare i 100 °C.

L'amianto e i materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati.

Le saldature contenenti cadmio non devono essere utilizzate nella costruzione dell'apparecchio.

Le saldature con punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione non devono essere utilizzate per gli elementi che conducono gas.

Se opportuno, i materiali utilizzati sull'apparecchio devono essere non infiammabili, conformemente alla ISO 1182.

Se si forma condensa all'avviamento, ciò non deve compromettere la sicurezza dell'apparecchio, ed il liquido non deve sgocciolare sul pavimento. Inoltre, non deve verificarsi traboccamento.

In caso di orifizi con superficie lubrificata, la protezione deve essere garantita da un opportuno dispositivo.

Deve essere possibile, se necessario, effettuare il drenaggio dell'apparecchio manualmente o per mezzo di utensili comunemente reperibili.

5.1.3 Viti

Le viti che possono compromettere la sicurezza elettrica devono essere conformi, con gli idonei requisiti, alla EN 60335-2-7.

Le viti autofilettanti non devono essere utilizzate per garantire la tenuta gas.

Inoltre, un singola vite autofilettante non deve essere utilizzata per assicurare dispositivi essenziali per il funzionamento sicuro del bruciatore.

5.1.4 Uso e manutenzione

Ciascun comando situato nel circuito gas deve essere disposto in modo che qualsiasi operazione di regolazione, manutenzione o sostituzione sia agevole.

I leveraggi e altri dispositivi di comando e regolazione devono essere chiaramente marcati e fornire adeguate istruzioni per evitare qualsiasi errore di manipolazione. La loro progettazione deve essere tale da impedire la manipolazione accidentale.

Le parti rimovibili devono essere progettate o marcate in modo che possano essere agevolmente rimontate in modo corretto e difficili da assemblare in modo non corretto.

Per l'utilizzatore deve essere possibile pulire senza difficoltà le parti esterne dell'apparecchio soggette ad essere sporcate da polvere, eventualmente rimuovendo il rivestimento esterno o parte di esso. Tale operazione deve essere effettuata secondo le istruzioni del costruttore.

In particolare deve essere possibile completare, senza l'utilizzo di utensili, tutte le operazioni di rimozione e riassemblaggio di parti che l'utilizzatore deve effettuare nel corso della manutenzione ordinaria, come specificato nelle istruzioni.

Le parti rimovibili (ad eccezione dello scambiatore di calore) devono essere smontabili per la manutenzione da parte di un tecnico con l'utilizzo di utensili comunemente reperibili, quali cacciavite o chiave inglese. L'apparecchio può essere spostato secondo le istruzioni del costruttore, purché questa operazione non comprometta la sicurezza dell'apparecchio.

Il collegamento con il condotto di evacuazione, se opportuno, deve essere possibile quando l'apparecchio è installato secondo le istruzioni del costruttore.

5.1.5 Isolamento termico

Qualsiasi isolamento termico deve conservare le sue proprietà isolanti sotto l'influenza del calore e dell'invecchiamento. L'isolamento deve sopportare gli sforzi termici e meccanici (compresi tutti gli spostamenti) normalmente previsti. L'isolamento deve essere di materiale non infiammabile e saldamente fissato. Esso deve essere protetto dal danneggiamento meccanico, dagli effetti della condensa e dagli attacchi di parassiti.

5.1.6 Collegamenti

5.1.6.1 Collegamento gas

Il collegamento di ingresso dell'alimentazione di gas deve essere possibile sia a destra sia a sinistra dell'apparecchio.

L'apparecchio può avere uno o due punti di collegamento. Se esiste soltanto un punto per il collegamento di ingresso del gas, deve essere tale che il collegamento all'alimentazione di gas possa essere effettuato da entrambi i lati durante la normale installazione dell'apparecchio. Per soddisfare questo requisito, è consentito l'uso di mezzi aggiuntivi forniti dal costruttore. Se, a tale scopo, una parte delle tubazioni è rimovibile, essa deve essere sufficientemente rigida, se necessario utilizzando un supporto.

Il collegamento all'alimentazione di gas deve essere effettuato per mezzo di un tubo flessibile, adatto alla categoria di apparecchi, con raccordi di estremità metallici. Il collegamento deve essere in grado di essere realizzato in modo agevole, con l'apparecchio in posizione o rimosso, secondo le istruzioni del costruttore.

Conforme ai requisiti di seguito elencati, il collegamento di ingresso dell'apparecchio deve essere accessibile e conforme al prospetto A.5.

Il collegamento di ingresso dell'apparecchio deve essere di uno dei seguenti tipi:

a) collegamento filettato conforme alla ISO 228-1. In questo caso il terminale del collegamento di ingresso del gas deve avere una superficie piana anulare larga almeno 3 mm per dimensioni della filettatura di ½ e ⅜, e larga almeno 2,5 mm per dimensioni della filettatura di ¼, per consentire l'interposizione di una rondella di tenuta; inoltre, quando il terminale del collegamento di ingresso del gas ha una filettatura di dimensioni nominali ½, deve essere possibile inserire una sonda di diametro 12,3 mm fino ad una profondità di almeno 4 mm;

b) collegamento filettato conforme alla ISO 7-1;

c) raccordo a compressione idoneo ai tubi in rame, in conformità alla EN 1057;

d) tubo rettilineo lungo almeno 30 mm, con estremità cilindrica, arrotondata e pulita, per consentire il collegamento per mezzo di un raccordo a compressione come specificato in c).

Ciò può essere ottenuto, se necessario, utilizzando un adattatore installato sull'apparecchio dal costruttore, in modo che l'estremità dell'ingresso del gas nell'apparecchio sia conforme alle tecniche di installazione del Paese in cui l'apparecchio deve essere commercializzato. Se tale adattatore è alimentato, esso deve avere un'etichetta che indichi il tipo di filettatura. I dettagli per l'utilizzo di tale adattatore devono essere riportati nelle istruzioni di installazione (vedere 7.4.2). Le tecniche di installazione in vigore nei vari Paesi sono riportate nel prospetto A.5.

L'estremità del collegamento di ingresso del gas nell'apparecchio deve essere posizionata in modo da consentire il libero movimento del raccordo di un tubo flessibile.

5.1.6.2 Collegamento acqua

Se il collegamento acqua è realizzato con una giunzione filettata, esso deve essere conforme alla ISO 228-1 o alla ISO 7-1.

Se il collegamento è costituito da un tubo di rame liscio, il tubo deve avere una sezione retta di lunghezza pari ad almeno 5 cm, e deve essere conforme alla EN 1057.

Se sono utilizzati materiali non metallici, il costruttore deve fornire un'opportuna dichiarazione di idoneità alle condizioni di utilizzo.

Per i collegamenti acqua di uso comune nei vari Paesi, vedere prospetto A.6.

5.1.7 Alimentazione dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

5.1.7.1 Generalità

La sezione trasversale del passaggio di aria alla camera di combustione e la sezione trasversale del condotto di scarico non devono essere regolabili.

Ogni apparecchio deve essere costruito in modo che l'alimentazione di aria comburente sia garantita nelle normali condizioni di uso e manutenzione.

5.1.7.2 Apparecchi di tipo A

Gli apparecchi progettati per l'incasso devono essere costruiti in modo che avvicinando l'apparecchio alle pareti laterali o posteriori, non si verifichi riduzione della sezione trasversale libera per l'evacuazione dei gas. Deve essere garantita una sufficiente sezione per l'evacuazione dei gas. Le aperture per l'evacuazione dei gas devono essere collocate in modo che l'utilizzatore non sia intralciato né messo in pericolo.

Non deve essere possibile collegare gli apparecchi di tipo A ad un condotto di evacuazione a meno che il costruttore realizzi l'apparecchio espressamente per consentire l'eventuale conversione al tipo B. In questo caso, l'apparecchio deve essere sottoposto, dopo opportune modifiche, ad una verifica supplementare come apparecchio di tipo B, e deve soddisfare tutti i requisiti relativi al tipo B.

5.1.7.3 Apparecchi di tipo B

Gli apparecchi di tipo B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} devono essere muniti di interruttore di tiraggio antivento, integrato nell'apparecchio.

Il collegamento di uscita dell'interruttore di tiraggio antivento deve essere femmina. È consentito al costruttore fornire un adattatore che permetta il collegamento tra l'uscita dell'interruttore di tiraggio e il condotto di evacuazione cui l'apparecchio è collegato. I diametri dei condotti di evacuazione in uso nei vari Paesi sono riportati, a titolo informativo, nel prospetto A.7.

Deve essere possibile inserire un tubo di scarico nel collegamento di evacuazione fino ad una profondità di almeno:

- 30 mm, per collegamenti orizzontali;
- 15 mm, per collegamenti verticali;

ma deve essere impossibile inserirlo ad una profondità tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione ne risulti compromessa.

I diametri massimo e minimo del condotto di evacuazione per cui l'apparecchio è progettato devono essere indicati nelle istruzioni tecniche.

5.1.8 Tenuta

5.1.8.1 Tenuta del circuito gas

I fori per viti, prigionieri, ecc., previsti per il montaggio di parti, non devono sboccare su percorsi del gas.

La tenuta delle parti e dei componenti collegati al circuito gas e suscettibili di essere smontati durante una normale operazione di manutenzione ordinaria in loco, deve essere ottenuta tramite giunzioni meccaniche, per esempio giunzioni metallo su metallo, giunti toroidali o guarnizioni, cioé escludendo l'uso di qualsiasi materiale di tenuta quale nastro, colla o liquido. La tenuta deve essere conservata dopo lo smontaggio e il rimontaggio.

Comunque, i materiali sigillanti sopra citati possono essere usati per montaggi filettati permanenti, compresi gli iniettori. Questi materiali sigillanti devono restare efficaci nelle condizioni normali di uso dell'apparecchio.

La tenuta degli assiemi del circuito gas non deve essere ottenuta per mezzo di saldature dolci per le quali la minima temperatura del campo di fusione, dopo l'applicazione, sia minore di 450 °C.

5.1.8.2 Tenuta del circuito di combustione per apparecchi di tipo B

La tenuta di un apparecchio fino all'interruttore di tiraggio deve essere ottenuta soltanto con mezzi meccanici, ad eccezione delle parti che non richiedono di essere smontate per l'ordinaria manutenzione, e che possono essere unite con colle o paste adesive in modo che sia garantita la tenuta permanente nelle condizioni di utilizzo normali.

Le parti presumibilmente da smontare durante la manutenzione ordinaria devono essere progettate e disposte in modo che la tenuta sia garantita dopo il rimontaggio.

5.1.9 Filtro dell'acqua

Deve essere previsto un filtro o qualche altro mezzo per minimizzare le incrostazioni nel circuito acqua.

5.1.10 Verifica dello stato di funzionamento

L'accensione e il corretto funzionamento del/dei bruciatore/i e anche la lunghezza della/e fiamma/e dell'eventuale bruciatore di accensione, devono essere in grado di essere osservate a vista dall'installatore. Può essere aperto uno sportello o rimosso il mantello purché sia conservata la tenuta del circuito di combustione, come specificato in 6.6.3.

La visibilità deve essere garantita e non deve essere compromessa per l'effetto del calore, in particolare se il mezzo di osservazione è uno sportello. Inoltre, specchi, visori, ecc. devono mantenere le loro proprietà ottiche.

Quando il bruciatore principale è equipaggiato con il proprio rivelatore di fiamma, è consentito un mezzo di indicazione indiretto (per esempio una luce di indicazione). Questo mezzo utilizzato per indicare la presenza di fiamma non deve poter essere confuso con qualsiasi altro indicatore di guasto, ad eccezione di guasti nel funzionamento degli effettivi mezzi di verifica della fiamma che portino ad un'indicazione dell'assenza di fiamma.

Eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, l'utilizzatore deve poter verificare in qualsiasi momento che l'apparecchio sia in funzione, o tramite osservazione visiva della fiamma o tramite qualche altro mezzo indiretto.

5.1.11 Impianto elettrico

5.1.11.1 Generalità

L'impianto elettrico dell'apparecchio deve soddisfare i requisiti delle EN 60335-1, EN 60730-1 ed EN 61058-1.

La sicurezza elettrica dei circuiti di accensione ad alta tensione deve essere valutata secondo l'appendice B.

Se l'apparecchio è equipaggiato con componenti o sistemi elettronici che assicurano una funzione di sicurezza, essi devono soddisfare i requisiti della EN 298 riguardante i livelli di immunità e di compatibilità elettromagnetica.

Se il costruttore specifica la natura della protezione elettrica dell'apparecchio sulla targa dati, questa indicazione deve, conformemente alla EN 60529:

- fornire il grado di protezione delle persone dal contatto con componenti elettrici pericolosi all'interno del mantello dell'apparecchio;
- fornire il grado di protezione elettrica, all'interno del mantello dell'apparecchio, da azioni dannose dovute alla penetrazione d'acqua.

5.1.11.2 Tolleranze sulla tensione di alimentazione

I circuiti e i componenti elettrici dell'apparecchio devono funzionare in modo sicuro quando l'apparecchio è collegato ad un'alimentazione pari all'85% della minima tensione nominale e al 110% della massima tensione nominale. Ciò deve essere verificato con la prova descritta in 6.20.2.3.

5.1.11.3 Conduttori interni

I conduttori interni solidi o rigidi non devono essere utilizzati se sono soggetti a vibrazioni, ripetute piegature o deformazioni non previste.

5.1.12 Motori

I motori devono essere protetti da opportuni ripari, protezioni o schermi di dimensioni, resistenza e durata adeguate, in modo che non sia possibile toccarli accidentalmente (vedere anche EN 60529, classe IP 20). La rimozione di tali ripari, protezioni o schermi deve essere possibile soltanto utilizzando chiavi o utensili comunemente reperibili in commercio.

Le trasmissioni a cinghia, se vengono utilizzate, devono essere progettate, posizionate o protette in modo che l'operatore sia protetto.

Devono essere forniti mezzi per facilitare la regolazione della tensione delle cinghie. L'accesso a tali mezzi deve essere possibile soltanto mediante chiavi o utensili comunemente reperibili in commercio.

Nella disposizione delle trasmissioni a cinghia per la rotazione del cilindro dell'apparecchio può essere utilizzato un sistema di molle autotensionanti.

I motori devono essere montati in modo da minimizzare rumori e vibrazioni.

I punti di lubrificazione, se previsti, devono essere facilmente accessibili.

5.1.13 Sicurezza di funzionamento in caso di oscillazioni, interruzioni o ripristino dell'energia ausiliaria

Il sistema di comando deve essere di natura tale che non si possa verificare una condizione di pericolo nel caso di interruzione e successivo ripristino dell'alimentazione elettrica e che non si verifichi alcun danno all'apparecchio.

L'interruzione dell'alimentazione elettrica in qualsiasi momento durante l'accensione o durante il funzionamento dell'apparecchio deve consentire comunque il funzionamento continuo in sicurezza oppure lo spegnimento di sicurezza in modo tale che il riavviamento possa essere effettuato soltanto manualmente o per mezzo di un singolo riavviamento automatico. Se tale riavviamento automatico non ha successo, deve verificarsi il blocco permanente.

L'interruzione e il successivo ripristino dell'alimentazione elettrica non devono portare all'elusione di condizioni di blocco, eccetto quando è previsto che l'apparecchio sia riazzerato con lo spegnimento e la riaccensione dell'alimentazione elettrica. Tale riazzeramento deve essere possibile soltanto se qualsiasi interruzione e successivo ripristino dell'alimentazione elettrica non possa creare una condizioni di pericolo per l'apparecchio.

Nota Il metodo di prova della sicurezza dell'apparecchio in caso di oscillazioni, normali e anormali, della tensione di alimentazione principale è descritto in 6.20.2.3.

5.2 Requisiti per i dispositivi di regolazione, di controllo e di sicurezza

5.2.1 Generalità

Il funzionamento dei dispositivi di sicurezza non deve essere contrastato dai dispositivi di regolazione.

5.2.2 Valvole di chiusura automatiche

Le valvole di chiusura automatiche devono essere conformi ai requisiti della EN 161.

Gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo che consenta l'interruzione a richiesta del gas al bruciatore e a tutti i bruciatori di accensione. Il funzionamento di questo dispositivo deve essere automatico, e l'interruzione deve essere effettuata senza ritardo, per esempio non deve essere soggetta al tempo di inerzia del dispositivo di sicurezza. Il dispositivo di comando del gas, o l'assieme di cui esso fa parte, deve essere rimovibile.

Il percorso gas deve essere dotato di una valvola di classe A o di classe B per interrompere l'alimentazione di gas al bruciatore principale e agli eventuali bruciatori di accensione; il dispositivo di arresto per surriscaldamento, il limitatore di temperatura di sicurezza e anche il rivelatore di fiamma possono azionare questa valvola.

Gli apparecchi devono avere una seconda valvola di classe A o di classe B o di classe C al fine di provocare lo spegnimento controllato o lo spegnimento causato dal termostato limitatore.

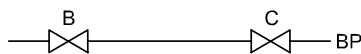
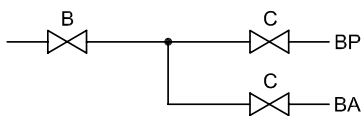
Se l'apparecchio ha un bruciatore di accensione, il percorso gas al bruciatore di accensione deve essere dotato di una valvola di classe A o di classe B o di classe C a valle della valvola del gas principale.

Le seguenti configurazioni sono fornite a titolo di esempio. È ammissibile qualsiasi altra configurazione che fornisca un equivalente livello di sicurezza.

Legenda: BA - bruciatore di accensione

BP - bruciatore principale

1) Apparecchi con accensione diretta del bruciatore principale

B C BP

2) Apparecchi con bruciatore di accensione intermittente

I dispositivi di arresto devono essere protetti dal blocco interno, per esempio per mezzo di un filtro.

5.2.3 Comandi multifunzionali

Tutti i comandi multifunzionali devono essere conformi ai requisiti della EN 126.

5.2.4 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

5.2.4.1 Generalità

Il bruciatore deve essere dotato di un dispositivo di sorveglianza di fiamma.

La presenza di fiamma deve essere rilevata:

- mediante un dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma; oppure
- mediante il rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore.

È richiesto almeno un rivelatore di fiamma.

Se il bruciatore principale è acceso da un bruciatore di accensione, la presenza della fiamma del bruciatore di accensione deve essere rivelata prima che il gas sia immesso nel bruciatore principale.

Il programma deve essere progettato in modo che non sia in alcun caso possibile compiere due o più azioni in contrasto tra loro. La sequenza delle azioni deve essere prefissata in modo che non sia possibile modificarla.

In assenza di fiamma, il dispositivo di sorveglianza di fiamma deve provocare il blocco non permanente oppure, purché siano soddisfatte le condizioni in 5.5.2, è consentito un singolo tentativo di riaccensione per ripristino della scintilla o riciclo automatico.

5.2.4.2 Dispositivo termoelettrico di sorveglianza di fiamma

I dispositivi di sorveglianza di fiamma termosensibili devono essere conformi ai requisiti della EN 125.

Il dispositivo deve provocare il blocco permanente dell'apparecchio nel caso di scomparsa della fiamma o guasto del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il dispositivo deve comprendere:

- un interblocco all'accensione;
- oppure un interblocco al riavviamento.

5.2.4.3 Rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore

Il rivelatore di fiamma di un sistema automatico di comando del bruciatore deve essere conforme ai requisiti della EN 298.

5.2.5 Regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere conformi ai requisiti della EN 88.

Gli apparecchi previsti per funzionare con i gas della prima famiglia devono essere dotati di regolatore di pressione. Il regolatore di pressione è facoltativo per gli altri apparecchi.

Un regolatore di pressione destinato a funzionare con una coppia di pressioni deve essere regolato o deve essere in grado di essere regolato in modo da non poter funzionare nel campo compreso tra le due pressioni normali.

Comunque, quando funziona con una coppia di pressioni, è consentito un regolatore di pressione del gas non regolabile per il bruciatore di accensione.

La progettazione e l'accessibilità del regolatore di pressione devono essere tali che il regolatore possa facilmente essere regolato o messo fuori servizio o, eventualmente, il regolatore o i suoi componenti possano essere sostituiti per la conversione ad un gas diverso, ma devono essere prese precauzioni per rendere difficile qualsiasi intervento di regolazione non autorizzato.

5.2.6 Regolatori di portata del gas

I regolatori di portata del gas devono essere progettati in modo che siano protetti da regolazioni accidentali non corrette da parte dell'utilizzatore, una volta che l'apparecchio è stato installato e messo in servizio.

Qualsiasi parte dell'apparecchio che non debba essere manipolata dall'installatore o dall'utilizzatore deve essere protetta in modo opportuno. A tale scopo può essere utilizzata vernice, purché essa resista al calore al quale sarà sottoposta durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

Un regolatore di portata del gas preregolato è obbligatorio per gli apparecchi che utilizzano più di un gruppo di gas della prima famiglia, mentre è facoltativo per gli altri apparecchi.

Il regolatore preregolato deve:

- essere sigillato se la regolazione è fatta soltanto dal costruttore;
- essere in grado di essere sigillato se viene effettuata una regolazione dall'installatore.

Il regolatore di portata del gas deve essere bloccato e sigillato quando viene utilizzato un gas di una famiglia o di un gruppo con suffisso "+".

La regolazione può essere continua (vite di regolazione) o discontinua (sostituzione degli orifizi calibrati).

Il dispositivo di regolazione di un regolatore di gas regolabile è considerato un regolatore preregolato.

L'azione di regolazione di questi dispositivi viene definita "regolazione della portata del gas".

Questi dispositivi devono essere progettati in modo che dopo un uso normale, anche se prolungato, essi possano essere facilmente rimossi per mezzo di un utensile comunemente reperibile in commercio.

5.2.7 Sistemi automatici di controllo del bruciatore

I sistemi automatici di controllo del bruciatore devono essere conformi ai requisiti della EN 298.

Il costruttore deve specificare il tempo di sicurezza. Questo tempo non deve essere maggiore di 10 s.

5.2.8 Filtri gas

Deve essere installato un filtro all'ingresso di qualsiasi sistema che comprenda una o più valvole automatiche di chiusura, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Il filtro può essere parte integrante della valvola automatica di chiusura a monte. La dimensione massima di passaggio del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm, e la maglia non deve permettere il passaggio di un'astina di 1 mm di diametro.

Nei sistemi di chiusura a valvole automatiche di chiusura multiple, è sufficiente l'installazione anche di un solo filtro, purché esso fornisca un'adeguata protezione a tutte le valvole.

Quando un regolatore di pressione viene installato a monte del sistema di chiusura, il filtro deve essere installato a monte del regolatore di pressione.

5.2.9 Dispositivo sensibile all'atmosfera

Gli apparecchi di tipo A_{1AS} e B_{11AS} devono essere dotati al momento della costruzione di un dispositivo sensibile all'atmosfera. L'installazione di tale dispositivo deve essere indicata sulla targa dati (vedere 7.1.1).

Questo dispositivo, comprendente i bruciatori di accensione, non deve essere regolabile. Qualsiasi regolatore di portata che dovesse essere necessario per ragioni costruttive deve essere sigillato all'origine.

Deve essere resa evidente qualsiasi interferenza con il dispositivo, per esempio mediante la rottura di un sigillo, la deformazione di un elemento, ecc.

Il dispositivo deve essere progettato e realizzato in modo da permettere un'agevole manutenzione, in particolare la rimozione della polvere. In ogni caso tale manutenzione non deve comprometterne il corretto funzionamento.

Deve essere possibile, seguendo le istruzioni del costruttore, sostituire parti essenziali per il corretto funzionamento del dispositivo sensibile all'atmosfera con parti identiche. Devono essere prese misure efficaci, per esempio nella costruzione oppure per mezzo di identificazioni chiaramente indicate nelle istruzioni, per prevenire la sostituzione con parti non identiche.

Il dispositivo deve essere progettato e realizzato in modo che tale deterioramento degli elementi sensibili ed eventualmente il mezzo di trasmissione del segnale di chiusura provochi l'interruzione completa dell'alimentazione di gas.

Esso deve anche essere progettato in modo che non sia possibile la sua elusione oppure che, in condizioni di elusione simulata, si verifichi la completa interruzione dell'alimentazione di gas.

Dopo la completa interruzione dell'alimentazione di gas in seguito all'azione di un dispositivo sensibile all'atmosfera, deve essere necessario un intervento manuale per rimettere in servizio l'apparecchio.

Gli apparecchi previsti per l'installazione in un ambiente separato dai locali abitati (cucine, camere da letto, bagni, soggiorni, ecc.) e dotati di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, non necessitano di tale dispositivo ma, in questo caso, opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente indicare il limite di utilizzo di questo tipo di apparecchio; in questo caso, l'apparecchio viene designato come apparecchio di tipo A_1.

5.2.10 Dispositivo di sorveglianza di fuoriuscite

Gli apparecchi di tipo B_{11BS} devono essere dotati durante la costruzione di un dispositivo di sorveglianza delle fuoriuscite. L'installazione di tale dispositivo deve essere indicata sulla targa dati (vedere 7.1.1).

Il dispositivo non deve poter essere regolato. Eventuali componenti regolabili devono essere sigillati dal costruttore. Il dispositivo di sicurezza deve essere progettato in modo che non possa essere smantellato senza l'uso di un utensile.

Il rimontaggio scorretto, dopo un intervento, deve essere reso difficile. Il dispositivo di sicurezza deve essere progettato in modo che l'isolamento elettrico sopporti gli sforzi termici derivanti dalla fuoriuscita dei prodotti della combustione.

L'interruzione del collegamento tra il sensore e il dispositivo che reagisce al suo segnale o la distruzione del sensore devono provocare almeno lo spegnimento di sicurezza.

Se il comando e il suo collegamento sono disposti in modo che siano rimovibili o che possano essere danneggiati durante la manutenzione, le istruzioni devono specificare la prova che deve essere effettuata per verificare il funzionamento del comando dopo l'intervento.

Gli apparecchi previsti per l'installazione in un locale separato dai locali abitati (cucine, camere da letto, bagni, soggiorni, ecc.) e dotati di idonea ventilazione direttamente verso l'esterno, non necessitano di tale dispositivo ma, in questo caso, opportune avvertenze sull'imballaggio e nelle istruzioni devono chiaramente indicare il limite di utilizzo di questo tipo di apparecchio; in questo caso, l'apparecchio viene designato come apparecchio di tipo B_{11}.

5.3 Dispositivi di accensione

5.3.1 Generalità

Deve essere possibile accendere l'apparecchio da una posizione facilmente accessibile.

I bruciatori di accensione e i dispositivi di accensione devono essere protetti come progetto e posizionati contro le influenze esterne.

I bruciatori di accensione, i dispositivi di accensione e i loro accessori devono essere progettati in modo da poter essere soltanto collocati rigidamente e correttamente rispetto ad ogni componente e bruciatore con il quale è previsto che funzionino.

5.3.2 Dispositivo di accensione per il bruciatore principale

Il bruciatore principale deve essere equipaggiato con un bruciatore di accensione o con un dispositivo per l'accensione diretta.

5.3.3 Bruciatori di accensione

Se vengono utilizzati bruciatori di accensione diversi per gas diversi, essi devono essere marcati, facili da sostituire tra loro e facili da installare. Lo stesso requisito si applica agli iniettori dove devono essere soltanto sostituiti. Gli iniettori devono riportare un mezzo di identificazione indelebile e devono essere rimovibili soltanto mediante l'utilizzo di un utensile.

I bruciatori di accensione devono essere protetti dal possibile blocco dovuto a particelle trasportate dal gas (vedere 5.2.8).

5.4 Bruciatore di accensione o stabilizzazione della fiamma di accensione

Una fiamma di accensione deve stabilizzarsi al bruciatore principale o ad un bruciatore separato.

Alla candela di accensione (o ad altri mezzi di accensione) deve essere tolta tensione al momento o prima della fine del tempo di accensione della fiamma di accensione.

La/e valvola/e di accensione non devono essere messe sotto tensione prima che la candela di accensione (o altri mezzi di accensione) venga messa in tensione. Comunque, se è utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima che la/e valvola/e del gas venga/vengano aperte.

Il tempo di accensione per lo stadio di accensione deve stabilire che la fiamma sia proprio stabile. Se la fiamma viene a mancare durante questo tempo, si devono verificare l'arresto di sicurezza e il blocco permanente.

5.5 Stabilizzazione della fiamma principale

5.5.1 Stabilizzazione mediante un bruciatore di accensione o una fiamma di acce

Le valvole di chiusura di sicurezza del gas principale non devono essere messe in tensione per immettere il gas principale al bruciatore finché la fiamma del bruciatore di accensione o la fiamma di accensione siano state rilevate e verificate.

La scomparsa della fiamma in qualsiasi istante dopo che le valvole di chiusura di sicurezza del gas principale hanno ricevuto il segnale di apertura, deve provocare l'arresto di sicurezza.

5.5.2 Stabilizzazione diretta della fiamma principale, per esempio con accensione a scintilla o accenditore a superficie calda

La sorgente di accensione non deve essere messa in tensione prima che sia stata effettuata una verifica di avviamento sicuro da parte del sistema di sorveglianza di fiamma, e deve essere tolta tensione in corrispondenza o prima della fine del tempo di sicurezza. Se viene utilizzato un sistema di accensione a superficie calda, il sistema di accensione deve essere messo in tensione in modo che la sorgente di accensione sia in grado di accendere il gas entrante prima dell'apertura delle valvole gas.

Se la fiamma non è stata rilevata entro la fine del tempo di sicurezza, devono verificarsi l'arresto di sicurezza e il blocco non permanente.

È consentito un solo tentativo di riaccensione o riciclo automatico, nelle seguenti condizioni:

a) la riaccensione mediante ripristino della scintilla deve iniziare entro 1 s dalla scomparsa della fiamma. Se la fiamma non è rilevata entro il primo tempo di sicurezza, devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente;

b) in seguito a riciclo automatico, se la fiamma non è rilevata entro il primo tempo di sicurezza devono verificarsi lo spegnimento di sicurezza e il blocco permanente.

5.6 Bruciatori

La sezione delle aperture di fiamma del bruciatore non deve essere regolabile.

La rimozione e la sostituzione del bruciatore secondo le istruzioni del costruttore devono essere possibili con utensili comunemente reperibili.

La posizione del bruciatore deve essere ben definita, e il bruciatore deve essere installato in modo che sia difficile collocarlo in modo non corretto.

La posizione reciproca del/dei bruciatore/i e dell'/degli iniettore/i deve essere ben definita.

Per apparecchi che utilizzano gas della terza famiglia, lo spazio sotto il bruciatore deve essere progettato in modo che il gas incombusto possa essere smaltito attraverso la base dell'apparecchio in caso di perdita.

5.7 Termostati e controllo della temperatura dell'acqua

5.7.1 Requisiti generali

Tutti gli apparecchi devono essere dotati di un termostato di comando mediante il quale l'acqua nel cilindro possa essere stabilizzata entro determinati limiti di temperatura. Questo termostato di comando deve essere regolabile da parte dell'utilizzatore, e la posizione deve essere chiaramente marcata. Deve essere facile regolarlo, per esempio mediante una manopola.

I termostati meccanici integrali devono soddisfare i requisiti della EN 257.

I termostati elettrici devono soddisfare i requisiti della EN 60730-2-9.

5.7.2 Dispositivo limitatore di temperatura

Deve essere installato un dispositivo di sicurezza che funzioni indipendentemente dal dispositivo di comando della temperatura in azione (per esempio un dispositivo di comando da surriscaldamento). Questo dispositivo deve provocare lo spegnimento e il blocco permanente nel caso si verifichi una condizione di surriscaldamento.

Questo dispositivo di sicurezza deve essere preregolato e sigillato dal costruttore. Il dispositivo non deve entrare in azione durante il normale funzionamento dell'apparecchio.

5.8 Dispositivo di controllo del livello dell'acqua

L'apparecchio deve essere dotato di un dispositivo che garantisca un sufficiente livello dell'acqua nel cilindro per il funzionamento sicuro.

5.9 Orologi e temporizzatori

Il guasto di un orologio o di un temporizzatore non deve in alcun modo compromettere la sicurezza dell'apparecchio. Il funzionamento di un dispositivo di annullamento manuale, se previsto, non deve compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio.

5.10 Prese di pressione

Un apparecchio non regolato deve essere dotato di almeno una presa di pressione e un apparecchio regolato deve essere dotato di almeno due prese di pressione, una per misurare la pressione all'ingresso dell'apparecchio e un'altra immediatamente a monte del bruciatore.

In tutti i casi, una presa di pressione deve essere prevista sull'apparecchio per la misura della pressione di esercizio indicata dal costruttore. L'ugello di prova deve avere un diametro esterno di $(9\ ^{0}_{-0,5})$ mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per consentire l'installazione di un tubo. Nel punto di prova, il diametro del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

5.11 Pericoli meccanici

5.11.1 Generalità

L'apparecchio deve essere dotato di un mezzo per evitare l'apertura della porta o del coperchio quando l'apparecchio è in funzione e/o alcuni elementi sono in movimento.

Non deve essere possibile avviare il funzionamento dell'apparecchio quando la porta o il coperchio non sono in posizione di chiusura.

Gli ingressi previsti per l'aggiunta di detersivo quando l'apparecchio è in funzione devono essere progettati in modo che sia evitato qualsiasi contatto accidentale con elementi in movimento.

Gli elementi in movimento devono essere posizionati o racchiusi, per fornire un'adeguata protezione contro le lesioni personali durante il normale utilizzo.

I ripari di protezione, i rivestimenti e gli elementi simili devono essere non smontabili, e devono possedere un'opportuna resistenza meccanica. Ciò deve essere verificato con la prova n° 2 descritta in 6.4.1.2.

5.11.2 Requisiti per gli apparecchi con apertura di dimensioni maggiori di 30 cm e con volume maggiore di 100 dm^3

L'apparecchio deve essere conforme ai requisiti in 5.11.1. Inoltre, il movimento del cilindro non deve essere possibile finché non viene azionato manualmente un comando separato.

5.12 Stabilità dell'apparecchio

L'apparecchio deve essere progettato e costruito in modo che nelle normali condizioni di utilizzo non si verifichino danni all'ingresso del gas o al collegamento di scarico, se appropriato.

Se ciò viene ottenuto con mezzi di fissaggio dell'apparecchio, le istruzioni di installazione devono fornire informazioni dettagliate sul metodo di fissaggio.

6 SICUREZZA DI FUNZIONAMENTO

6.1 Generalità

6.1.1 Caratteristiche dei gas di prova: gas di riferimento e gas limite

Gli apparecchi sono previsti per utilizzare gas di varie qualità. Uno degli scopi della presente norma è verificare che il funzionamento degli apparecchi sia soddisfacente per ciascuna delle famiglie o gruppi di gas e per le pressioni per le quali essi sono stati progettati, se necessario utilizzando eventuali organi di preregolazione.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite sono riportate nei prospetti 2 e 3. I valori dati nei prospetti 2 e 3, misurati e riportati a 15 °C, sono derivati dalla ISO 6976.

prospetto 2 **Caratteristiche dei gas di prova**[1] (Gas secco 15 °C e 1 013,25 mbar)

Famiglia e gruppo di gas	Gas di prova	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d
Gas della prima famiglia[2]								
Gruppo a	Gas di riferimento Gas limite di combustione incompleta di distacco di fiamma e di formazione di fuliggine	G 110	CH_4 = 26 H_2 = 50 N_2 = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 112	CH_4 = 17 H_2 = 59 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gas della seconda famiglia								
Gruppo H	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 23	CH_4 = 92,5 N_2 = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppo L	Gas di riferimento e gas limite di ritorno di fiamma	G 25	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Gas limite di distacco di fiamma	G 27	CH_4 = 82 N_2 = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppo E	Gas di riferimento	G 20	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Gas limite di distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gas della terza famiglia[3]								
Terza famiglia e gruppi 3B/P e 3B	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta e di formazione di fuliggine	G 30	nC_4H_{10} = 50 iC_4H_{10} = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Gas limite di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppo 3P	Gas di riferimento, gas limite di combustione incompleta Gas limite di formazione di fuliggine e di distacco di fiamma	G 31	C_3H_8 = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Gas limite di ritorno di fiamma e di formazione di fuliggine	G 32	C_3H_6 = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

1) Per altri gas utilizzati a livello nazionale o locale, vedere A.3.
2) Per altri gruppi, vedere A.3.
3) Vedere anche prospetto 3.

prospetto 3 **Poteri calorifici dei gas di prova della terza famiglia**

Denominazione del gas di prova	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

6.1.2 Specifiche per la preparazione dei gas di prova

La composizione dei gas usati per le prove deve essere la più vicina possibile a quella del prospetto 2. Per la preparazione di questi gas devono essere osservate le regole seguenti:

a) l'indice di Wobbe del gas utilizzato per le prove deve essere compreso entro il ±2% del valore indicato nel prospetto (questa tolleranza include gli errori dovuti agli strumenti di misurazione);

b) i gas utilizzati per la preparazione delle miscele devono avere almeno il grado di purezza seguente:

Azoto	N_2	99%	
Idrogeno	H_2	99%	
Metano	CH_4	95%	con un contenuto totale di H_2, CO e O_2 sotto l'1% e un contenuto totale di N_2 e CO_2 minore del 2%
Propilene	C_3H_6	95%	
Propano	C_3H_8	95%	
Butano[2]	C_4H_{10}	95%	

Comunque, questi requisiti non sono obbligatori per ognuno dei componenti se la miscela finale ha una composizione identica a quella di una miscela che sarebbe stata ottenuta da componenti che soddisfano le precedenti condizioni. Si può pertanto iniziare, per fare una miscela, con un gas che contiene già, in proporzioni idonee, molti componenti della miscela finale.

Comunque, per i gas della seconda famiglia:

- per le prove eseguite con gas di riferimento G 20 o G 25, un gas che appartiene rispettivamente al gruppo H o al gruppo L o al gruppo E, può essere utilizzato anche se la sua composizione non soddisfa i requisiti precedenti, purché dopo l'aggiunta di propano o di azoto a seconda dei casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe compreso tra ±2% del valore dato nel prospetto 2 per il corrispondente gas di riferimento;
- per la preparazione dei gas limite, può essere utilizzato un altro gas come base al posto del metano:
  a) per i gas limite G 21, G 222 e G 23 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H;
  b) per i gas limite G 27 e G 231 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo H o del gruppo L o del gruppo E;
  c) per il gas limite G 26 può essere utilizzato un gas naturale del gruppo L.

In tutti i casi la miscela finale ottenuta aggiungendo propano o azoto deve avere indice di Wobbe compreso entro ±2% del valore dato nel prospetto 2 per il corrispondente gas limite e il contenuto di idrogeno della miscela finale deve essere come indicato nel prospetto 2.

2) È consentita una miscela di butano.

6.1.3 Applicazione pratica dei gas di prova

6.1.3.1 Scelta dei gas di prova

I gas richiesti per le prove descritte in:

- 6.7 Portata termica nominale
- 6.8 Portata termica dei bruciatori di accensione
- 6.9.1 Resistenza al surriscaldamento
- 6.15 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
- 6.16 Dispositivo di sorveglianza di fiamma
- 6.17 Regolatori di pressione
- 6.20 Combustione

devono essere come specificato in 6.1.1 e realizzati secondo 6.1.2.

Per le prove descritte in altri punti è ammissibile, per facilitare le prove, sostituire il gas di riferimento con un gas effettivamente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia compreso entro ±5% di quello del gas di riferimento.

Se un apparecchio può utilizzare gas di diversi gruppi o famiglie, sono utilizzati gas di prova selezionati tra quelli elencati nel prospetto 4 e secondo 6.1.5.1. Per le categorie particolari commercializzate a livello nazionale o locale, i gas di prova sono elencati nel prospetto A.3.

prospetto 4 **Gas di prova corrispondenti alle categorie di apparecchi**

Categorie	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine
I_{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I_{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I_{2E}, I_{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
$I_{3B/P}$, I_{3+}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I_{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
I_{3B}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
II_{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
$II_{2H3B/P}$, II_{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II_{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
$II_{2L3B/P}$	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II_{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
$II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30

Nota Le prove con i gas limite sono effettuate con l'iniettore e la regolazione corrispondenti al gas di riferimento del gruppo cui appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

6.1.3.2 Condizioni di alimentazione e di regolazione dei bruciatori

6.1.3.2.1 Regolazione iniziale dell'apparecchio

Prima che siano effettuate tutte le prove richieste, l'apparecchio deve essere dotato delle attrezzature appropriate (iniettori, orifizi calibrati fissi per l'aerazione primaria, ecc.) corrispondenti alla famiglia o gruppo di gas al quale il gas di prova specificato appartiene.

Tutti i regolatori di portata del gas sono preregolati secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando gli appropriati gas di riferimento (vedere 6.1.5.1) e le corrispondenti pressioni normali indicate in 6.1.4.

Tale regolazione iniziale dell'apparecchio è soggetta alle limitazioni di cui in 5.1.1.

6.1.3.2.2 Pressioni di alimentazione

Eccetto quando è necessaria una regolazione della pressione di alimentazione (come descritto in 6.1.3.2.3 e 6.1.3.2.4) le pressioni di alimentazione normale, minima e massima da utilizzare per le prove, devono essere conformi ai requisiti di cui in 6.1.4.

Se non altrimenti specificato, la regolazione iniziale dell'apparecchio non deve essere modificata.

6.1.3.2.3 Regolazione delle portate termiche

Per le prove che richiedono la regolazione del bruciatore alla portata termica nominale o ad un'altra specificata, si deve garantire che la pressione a monte degli iniettori sia tale che la portata termica ottenuta sia compresa entro ±2% di quella specificata (modificando i regolatori preregolati o il regolatore di pressione dell'apparecchio, se regolabile, oppure la pressione di alimentazione dell'apparecchio).

La portata termica specificata deve essere calcolata secondo il punto 6.7.1 e con l'apparecchio alimentato con gli opportuni gas di riferimento.

6.1.3.2.4 Pressioni corrette

Se per ottenere la portata termica nominale con tolleranza ±2% è necessario usare una pressione di alimentazione p diversa dalla pressione normale p_n, allora le prove generalmente da effettuare alle pressioni limite p_{min} e p_{max} devono essere eseguite alle pressioni corrette p' e p'' tali che:

$$\frac{p'}{p_{min}} = \frac{p''}{p_{max}} = \frac{p}{p_n}$$

6.1.4 Pressioni di prova

I valori delle pressioni di prova sono indicati nei prospetti 5 e 6.

Queste pressioni e i corrispondenti iniettori sono utilizzati secondo le condizioni nazionali speciali fornite nell'appendice A per il Paese in cui l'apparecchio deve essere installato.

Per le categorie particolari commercializzate a livello nazionale o locale, le pressioni per i gas di prova sono elencate nel prospetto A.4.

prospetto 5 **Pressioni di prova senza coppia di pressioni**[1]

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
1ª famiglia: 1a	G 110, G 112	8	6	15
2ª famiglia: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2ª famiglia: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2ª famiglia: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
3ª famiglia: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29[2]	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
3ª famiglia: 3B[3]	G 30, G 31 G 32	29[2]	20	35

1) Per pressioni corrispondenti a gas distribuiti nazionalmente o localmente, fare riferimento al prospetto A.4.
2) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, a pressioni di alimentazione specificate tra 28 mbar e 30 mbar.
3) Le prove con il G 31 e il G 32 sono effettuate soltanto alla pressione normale p_n (29 mbar), poiché questi gas di prova sono più rigidi di qualsiasi gas distribuito. Questa condizione copre le variazioni normali dell'alimentazione di gas.

prospetto 6 **Pressioni di prova con coppia di pressioni**

Categorie di apparecchi con un indice	Gas di prova	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
2[a] famiglia: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17[2)]	25
	G 231	(25)[1)]	17[2)]	30
3[a] famiglia: 3+ (Coppia 28-30/37)	G 30	29[3)]	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3[a] famiglia: 3+ (Coppia 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

1) Questa pressione corrisponde all'uso di gas a basso indice di Wobbe ma in linea di principio non vengono effettuate prove a questa pressione.
2) Vedere appendice D.
3) Gli apparecchi di questa categoria possono essere utilizzati, senza regolazione, alle pressioni di alimentazio specificate tra 28 mbar e 30 mbar.

6.1.5 Modalità di esecuzione delle prove

6.1.5.1 Prove che richiedono l'uso di gas di riferimento

Le prove specificate in:

6.7 Portata termica nominale
6.8 Portata termica dei bruciatori di accensione
6.15 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma
6.16 Dispositivi di sorveglianza di fiamma
6.20 Combustione

devono essere effettuate con ciascuno dei gas di riferimento adeguati al Paese in cui l'apparecchio deve essere installato, secondo le informazioni fornite in A.1.

Le altre prove che richiedono l'uso dei gas di riferimento sono effettuate con uno solo dei gas di riferimento della categoria di apparecchi (vedere 6.1.1), ad una delle pressioni normali di prova richieste in 6.1.4 per il gas di riferimento scelto, di seguito denominato "gas di riferimento".

Comunque, la pressione di prova deve essere una di quelle stabilite dal costruttore e l'apparecchio deve essere dotato di idonei iniettori.

6.1.5.2 Prove che richiedono l'uso dei gas limite

Queste prove devono essere effettuate con il gas limite appropriato per la categoria di apparecchio (vedere prospetto 4) e con gli iniettori e le regolazioni corrispondenti al gas di riferimento del gruppo o della famiglia, cui ogni gas limite appartiene.

6.1.6 Locale di prova

L'apparecchio è installato in un locale ben ventilato, senza corrente d'aria, con una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C. È ammissibile un campo di temperature più ampio purché non comprometta i risultati della prova.

6.1.7 Preparazione dell'apparecchio

L'apparecchio deve essere installato secondo le istruzioni del costruttore, con particolare riferimento alla distanze minime intorno ad esso. Deve poi essere regolato secondo le istruzioni del costruttore, utilizzando l'appropriato gas di prova di riferimento.

6.1.8 **Condizioni di prova**

6.1.8.1 Si applicano le condizioni di prova di seguito elencate eccetto dove diversamente specificato in 6.

6.1.8.2 L'apparecchio deve essere installato e riempito al carico massimo secondo le istruzioni del costruttore, con particolare riferimento alle tolleranze minime dichiarate intorno all'apparecchio.

6.1.8.3 Gli apparecchi devono essere a temperatura ambiente all'inizio di ogni prova.

6.1.8.4 L'apparecchio è alimentato alla tensione elettrica nominale, eccetto quanto stabilito diversamente negli specifici paragrafi.

6.1.8.5 Devono essere prese precauzioni per evitare che i termostati o altri comandi regolabili agiscano ed intervengano sulla portata del gas, a meno che ciò non sia necessario per la prova.

6.1.8.6 La pressione di prova deve essere misurata corretta a 0,2 mbar, e la variazione della pressione di prova stessa non deve essere maggiore di ±0,2 mbar.

Nota I gas di prova (e, se opportuno, le loro condizioni di applicazione) da utilizzare sono specificati in 6.

6.1.8.7 Gli apparecchi di tipo B sono sottoposti alla corrente d'aria creata dal condotto di prova di altezza 1 m (figura 1) e con spessore delle pareti minore di 1 mm. Eccetto dove diversamente specificato, l'apparecchio è dotato di un condotto di scarico di prova avente il minimo diametro indicato dal costruttore nelle istruzioni tecniche, facendo uso, se necessario, dell'idoneo adattatore.

6.2 **Collegamenti a vite**

6.2.1 **Requisiti**

Ad eccezione delle viti che hanno la filettatura realizzata completamente a macchina e delle viti autofilettanti utilizzate insieme a giunti in acciaio a molla, si deve verificare che le viti utilizzate:

- per fissare componenti che possono essere rimossi durante l'ordinaria manutenzione, oppure
- per fissare dispositivi essenziali per la sicurezza di funzionamento del bruciatore,

forniscano un sicuro fissaggio quando vengono verificate secondo 6.2.2.

6.2.2 **Prove**

La vite deve essere allentata e stretta 5 volte fino alla coppia di serraggio indicata nel prospetto 7. Il cacciavite di prova deve avere una testa adatta alla testa della vite e l'azione di serraggio deve essere graduale, non a strappi. Il componente deve essere rimosso ogni volta che la vite è allentata.

prospetto 7 **Valori della coppia di serraggio per le viti**

Diametro nominale della vite mm	Coppia di serraggio N·m
Fino a 2,8	0,4
Da 2,8 a 3,0	0,5
Da 3,0 a 3,2	0,6
Da 3,2 a 3,6	0,8
Da 3,6 a 4,1	1,2
Da 4,1 a 4,7	1,8
Da 4,7 a 5,3	2,0
Da 5,3 a 6,0	2,5

6.3 Dispositivi a comando manuale del sistema di comando automatico del

6.3.1 Requisiti

Il funzionamento rapido (acceso/spento) di qualsiasi interruttore di accensione non deve creare una condizione di pericolo.

6.3.2 Prove

L'apparecchio è installato come descritto in 6.1.7 e 6.1.8 e alimentato con un appropriato gas di riferimento alla portata termica nominale secondo 6.1.3.2.1. Il dispositivo di accensione è azionato manualmente 10 volte, cioé ogni 5 s.

6.4 Pericoli di origine meccanica

6.4.1 Generalità

6.4.1.1 Requisiti

Dopo essere stati sottoposti alla prova n° 1, il dispositivo di bloccaggio o i suoi componenti non devono riportare danni di entità tale da compromettere la loro conformità alla presente norma.

Dopo essere stato sottoposto alla prova n° 2, l'apparecchio non deve evidenziare danni di entità tale da compromettere la sua conformità alla presente norma.

6.4.1.2 Prove

Prova n° 1

La conformità deve essere verificata mediante ispezione, mediante misurazione e mediante prova manuale. Far funzionare l'apparecchio alla tensione nominale o al valore limite superiore del campo di tensioni nominali.

Mentre l'apparecchio funziona normalmente, se un mezzo che impedisce l'apertura della porta o del coperchio comprende una bobina o un componente simile per mantenere la porta o il coperchio bloccato in posizione di chiusura, questo componente è messo in tensione e fuori tensione per 6 000 volte, ad una frequenza pari a sei volte al minuto o alla frequenza prescritta dal tipo di progettazione e di costruzione dell'apparecchio, a seconda di quale è la minore.

Prova n° 2

Colpire l'apparecchio mediante l'attrezzatura a molla per la prova d'urto descritta nella EN 60068-2-63.

L'apparecchio è rigidamente sostenuto e sono applicati 3 colpi ai punti del mantello presumibilmente più deboli, con un'energia d'urto di (0,5 ± 0,04) J.

Se necessario, i colpi sono dati su maniglie, leve manopole e parti simili e alle lampade spia e loro rivestimenti, ma soltanto se le lampade o i rivestimenti sporgono dal mantello più di 10 mm oppure se la loro superficie è maggiore di 4 cm². Le lampade all'interno dell'apparecchio e i loro rivestimenti sono sottoposti a prova soltanto se in grado di essere danneggiate durante il normale utilizzo.

Nel caso sussistano dubbi che si sia verificato un difetto in seguito all'applicazione dei sopracitati colpi, questo difetto è trascurato e l'insieme di 3 colpi è applicato nella stessa posizione su un nuovo campione da sottoporre a prova.

Nota 1 Nell'applicazione del colpo di scarico alla protezione di un elemento riscaldante visibilmente incandescente, dovrebbe essere posta attenzione affinché la testa del martello che passa attraverso la protezione non danneggi l'elemento riscaldante.

Nota 2 Sono trascurati danni alla finitura superficiale, piccole ammaccature che non riducono le distanze di dispersione e gli spazi al di sotto dei valori specificati in 29 della EN 60335-1:1994 e piccoli trucioli che n compromettono la protezione contro l'accesso a parti in tensione.

Nota 3 Sono trascurate fessure non visibili ad occhio nudo e fessure superficiali in pezzi stampati rir e materiali simili.

Nota 4 Se un rivestimento estetico ha alle spalle un rivestimento interno, la rottura del rivestimento este trascurata se il rivestimento interno supera la prova dopo la rimozione del rivestimento estetico.

Nota 5 Per garantire che l'apparecchio sia sostenuto rigidamente, può essere necessario collocarlo contr robusto muro in mattoni, cemento o materiale simile ricoperto da un foglio di poliammide strettamente fissato al muro, prestando attenzione che non vi sia un apprezzabile intercapedine d'aria tra il foglio e il mu foglio ha durezza Rockwell HR 100, spessore di almeno 8 mm e tale area che nessuna parte dell'apparecchio sia sovraccaricata meccanicamente in seguito ad insufficiente area di sosteg

6.4.2 Requisiti aggiuntivi e prove per gli apparecchi con apertura di dimensioni maggiori c e cilindro con volume maggiore di 100 dm³

6.4.2.1 Requisiti

Deve essere possibile aprire la porta dall'interno.

6.4.2.2 Prove

La conformità deve essere verificata mediante ispezione, mediante misurazione e mediante una prova manuale. Applicare una forza non maggiore di 70 N perpendicolarmente al piano della porta in un punto il più lontano possibile dalle cerniere.

Nota La forza può essere applicata all'esterno della porta, ad una distanza equivalente dalle cerniere.

6.5 Stabilità dell'apparecchio

6.5.1 Requisiti

L'apparecchio deve essere stabile e non si deve ribaltare.

6.5.2 Prove

L'apparecchio è collocato nella normale posizione di utilizzo su un piano inclinato di 10° rispetto all'orizzontale. Comunque, se l'apparecchio è tale che, ribaltandolo di un angolo di 10° quando si trova su un piano orizzontale, una parte di esso, non normalmente a contatto con la superficie di sostegno dovesse toccare il piano orizzontale, l'apparecchio deve essere collocato su un supporto orizzontale e ribaltato nella direzione più sfavorevole di un angolo di 10°.

L'apparecchio è sottoposto a prova vuoto o riempito di acqua e materiale tessile, come specificato per il carico normale, a seconda di quale sia la condizione più gravosa. Eventuali ruote orientabili, se presenti, sono ruotate nella posizione più sfavorevole.

Gli apparecchi dotati di asciugatori che possono essere azionati in varie posizioni, sono sottoposti a prova con l'asciugatore nella posizione più sfavorevole.

6.6 Tenuta

6.6.1 Tenuta del circuito gas

6.6.1.1 Requisiti

Il circuito gas deve essere a tenuta. La tenuta è assicurata se la perdita d'aria non è maggiore di 100 cm^3/h, indipendentemente dal numero di componenti installati in serie o in parallelo sull'apparecchio.

6.6.1.2 Prove

L'ingresso del gas nell'apparecchio è collegato ad una fonte di aria in grado di essere mantenuta costante alla pressione appropriata.

Per gli apparecchi che utilizzano soltanto gas della 1ª e/o della 2ª famiglia, le prove sono effettuate con una pressione dell'aria di 50 mbar; la valvola di ingresso è comunque sottoposta a prova con una pressione dell'aria di 150 mbar. Per gli apparecchi che utilizzano i gas della 3ª famiglia, tutte le prove sono effettuate con una pressione dell'aria di 150 mbar. Il regolatore di pressione, se presente, può essere bloccato nella posizione di massima apertura per evitare danni.

Con l'apparecchio a temperatura ambiente, è verificata la conformità ai requisiti in ciascuna delle seguenti condizioni:

a) la tenuta di ogni valvola del percorso gas principale è sottoposta a prova a turno nella posizione di chiusura, con tutte le altre valvole aperte;

b) con tutte le valvole del percorso gas principale aperte, e con le uscite finali del gas non miscelato al bruciatore di accensione e al bruciatore principale sigillate.

Se la progettazione del bruciatore di accensione è tale che la sua uscita del gas non possa essere sigillata, questa prova è effettuata con il percorso gas al bruciatore di accensione sigillato in un punto opportuno. In questo caso, è effettuata anche una prova aggiuntiva, utilizzando acqua saponata, per verificare che non vi siano perdite dal bruciatore di accensione quando esso funziona alla sua pressione normale di esercizio.

Per misurare le perdite, è utilizzato un metodo che consenta misurazioni dirette con accuratezza di 0,01 dm^3/h.

Le prove sono effettuate una prima volta alla consegna dell'apparecchio, e di nuovo dopo aver effettuato tutte le altre prove sull'apparecchio, ma prima di smontare qualsiasi parte interessata in questa prova di tenuta.

6.6.2 Tenuta del circuito acqua

6.6.2.1 Requisiti

Il circuito acqua deve essere a tenuta senza nessuna deformazione permanente. Deve essere garantito in sede di progettazione che non appaia alcuna perdita di acqua durante e dopo le prove.

6.6.2.2 Prove

La pressione di prova per il circuito acqua deve essere equivalente a 1,5 volte la pressione nominale dell'acqua dichiarata dal costruttore. Il circuito acqua è mantenuto sotto pressione per almeno 15 min.

6.6.3 Tenuta del circuito di combustione e corretta evacuazione dei prodotti della combustione pe gli apparecchi di tipo B

6.6.3.1 Requisiti

I prodotti della combustione devono uscire solamente dallo scarico del condotto dei fumi cui l'apparecchio è collegato.

6.6.3.2 Prove

Il condotto di evacuazione è collegato a un camino di prova di 1 m (figura 1) avente il minimo diametro esterno descritto nelle istruzioni del costruttore, con pareti di spessore minore di 1 mm. La prova è eseguita con uno dei gas di riferimento o con un gas effettivamente distribuito della categoria relativa, alla portata termica nominale.

L'apparecchio è inizialmente regolato alla portata termica nominale. La prova è effettuata in condizioni di aria calma, in condizioni di tiraggio normali e deve iniziare almeno 10 min dopo che il bruciatore ha raggiunto la portata nominale.

Eventuali perdite sono ricercate mediante una placca a punto di rugiada (la cui temperatura è mantenuta ad un valore leggermente maggiore del punto di rugiada dell'aria ambiente), che viene spostata in tutte le posizioni nelle quali si sospettano perdite.

Nei casi dubbi, comunque, si raccomanda che le perdite siano rilevate con una sonda di campionamento collegata ad un analizzatore di CO_2 che sia sensibile ad una concentrazione di CO_2 dello 0,1%. Il campionamento non deve interferire con il funzionamento dell'apparecchio e, in particolare, non deve provocare perdite di prodotti della combustione.

Il requisito si considera soddisfatto se la concentrazione di CO_2 nei locali di prova non è maggiore dello 0,20%.

6.7 Portata termica nominale

6.7.1 Generalità

La portata di gas nominale è la portata volumica V_n o la portata massica M_n del gas corrispondente alla portata termica nominale ottenuta con il gas di riferimento nelle condizioni di prova di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar).

La portata termica nominale Q_n in kilowatt è data da una delle seguenti espressioni:

$$Q_n = 0,278 \cdot V_n \cdot H_i$$

$$Q_n = 0,278 \cdot M_n \cdot H_i$$

dove:

- Q_n è la portata termica nominale basata sul potere calorifico inferiore[3], in kilowatt;
- M_n è la portata massica nominale, in kilogrammi all'ora, ottenuta in condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar);
- V_n è la portata volumica nominale, in metri cubi all'ora, ottenuta in condizioni di riferimento (gas secco, 15 °C, 1 013,25 mbar);
- H_i è il potere calorifico inferiore del gas di riferimento, in megajoule al metro cubo (prima formula) o in megajoule al kilogrammo (seconda formula).

La portata volumica e la portata massica corrispondono ad una misura e ad un flusso di gas di riferimento, in condizioni di riferimento ipotizzando, che il gas sia secco, a 15 °C e ad una pressione di 1 013,25 mbar.

Nella pratica, i valori ottenuti durante le prove non corrispondono a queste condizioni di riferimento, perciò essi devono essere corretti per riportarli ai valori che sarebbero stati effettivamente ottenuti se tali condizioni di riferimento fossero state reali all'uscita dell'iniettore durante la prova.

3) La portata termica basata sul potere calorifico superiore (H_s) è correlata al valore basato sul potere calorifico infer (H_i), per i cinque principali gas di riferimento, secondo le seguenti formule:
G 110 $H_s = 1,136 H_i$
G 20 $H_s = 1,111 H_i$
G 25 $H_s = 1,110 H_i$
G 30 $H_s = 1,083 H_i$
G 31 $H_s = 1,088 H_i$

Quando viene determinata in base alla portata massica (gas della 3ª famiglia), la portata corretta è calcolata con la seguente formula:

$$M_o = M\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{p_{at} + p} \cdot \frac{273{,}15 + t_g}{288{,}15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

Quando è determinata in base alla portata volumica, la portata corretta è calcolata con la seguente formula:

$$V_o = V\sqrt{\frac{1\,013{,}25 + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{p_{at} + p}{1\,013{,}25} \cdot \frac{288{,}15}{273{,}15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

La portata massica corretta è calcolata con la formula:

$$M_o = 1{,}226 \cdot V_o \cdot d$$

dove:

- M_o è la portata massica in condizioni di riferimento;
- M è la portata massica ottenuta in condizioni di prova;
- V_o è la portata volumica in condizioni di riferimento all'ingresso dell'apparecchio;
- V è la portata volumica ottenuta in condizioni di prova (misurata o corretta alla pressione p e alla temperatura t_g);
- p_{at} è la pressione atmosferica, in millibar;
- p è la pressione di alimentazione del gas, in millibar;
- t_g è la temperatura del gas all'ingresso dell'apparecchio, in °C;
- d è la densità del gas secco relativa all'aria secca;
- d_r è la densità del gas di riferimento relativa all'aria secca.

Queste formule sono utilizzate per calcolare, partendo dalla portata massica, M, o da quella volumica, V, misurate durante la prova, le corrispondenti portate M_o e V_o che sarebbero state ottenute in condizioni di riferimento, e sono proprio questi valori, M_o e V_o, ad essere confrontati con i valori M_N e V_N, calcolati a partire dalla portata termica nominale, utilizzando le formule precedentemente date in questo punto.

Per tutte le prove descritte in 6.7.3, le misure sono effettuate quando l'acqua nel cilindro ha raggiunto 50 °C e con tutti i termostati messi fuori servizio.

6.7.2 Requisiti

Quando misurata secondo 6.7.3:

a) per un apparecchio senza regolatore di portata, nelle condizioni di prova descritte in 6.7.3.1, la portata termica ottenuta alla pressione normale di prova deve essere entro ±5% della portata termica nominale;

b) per un apparecchio dotato di regolatore di portata ma non di regolatore di pressione, la portata termica deve essere almeno uguale alla portata termica nominale misurata nelle condizioni specificate in 6.7.3.2, prova n° 1, e non deve essere maggiore della portata termica nominale misurata nelle condizioni specificate in 6.7.3.2, prova n° 2.

6.7.3 Prove

6.7.3.1 Portata termica nominale per apparecchi senza regolatore di portata o nei quali il regolatore di portata è stato messo fuori servizio

L'apparecchio è poi dotato di ciascuno degli iniettori prescritti e la portata termica è misurata secondo 6.7.1 per ogni gas di riferimento, alimentando l'apparecchio alla opportuna pressione normale di prova, secondo i requisiti in 6.1.4.

6.7.3.2 Portata termica nominale per apparecchi senza regolatore di pressione ma con regolatore di portat

Le prove sono effettuate con ogni gas di riferimento della categoria di apparecchio. La portata termica è determinata secondo 6.7.1.

Prova n° 1

Con il regolatore completamente aperto, la pressione di alimentazione è portata al valore minimo indicato in 6.1.4 per lo specifico gas di riferimento.

Prova n° 2

Con il regolatore completamente aperto, la pressione di alimentazione è portata al valore massimo indicato in 6.1.4 per lo specifico gas di riferimento.

6.8 Portata termica dei bruciatori di accensione

6.8.1 Requisiti

La portata termica di qualsiasi bruciatore di accensione non deve essere maggiore di 0,3 kW.

6.8.2 Prove

La portata termica del bruciatore di accensione è misurata come descritto in 6.7.1, con ogni gas di riferimento alla pressione normale di prova. Se il bruciatore di accensione è dotato di regolatore di portata, la portata termica è misurata alla minima pressione di prova con il regolatore completamente aperto.

6.9 Bruciatori

6.9.1 Resistenza al surriscaldamento

6.9.1.1 Requisiti

Le varie parti del bruciatore non devono mostrare segni di deterioramento oltre alle variazioni superficiali associate alla combustione del gas.

6.9.1.2 Prove

La prova è eseguita con il gas di riferimento della categoria di apparecchi, con il corrispondente iniettore.

Per i bruciatori aerati, il gas è acceso intenzionalmente all'iniettore, purché l'accensione sia possibile senza rimuovere nessuna parte del bruciatore e anche, se possibile, alla testa del bruciatore. Se la combustione può essere mantenuta in queste condizioni proseguire la prova per 15 min.

Se la combustione non può essere mantenuta all'iniettore o all'interno del bruciatore quando il bruciatore funziona alla portata termica nominale, la prova viene proseguita diminuendo la pressione finché la combustione può essere mantenuta, ma arrestandosi alla pressione minima.

6.9.2 Fuga di gas incombusti

6.9.2.1 Requisiti

Non deve verificarsi alcuna perdita di quantità infiammabili di miscela aria/gas tra l'iniettore e la testa del bruciatore.

6.9.2.2 Prove

La prova è effettuata con il o i gas di riferimento secondo la categoria di apparecchi, alimentati alla pressione normale e alla portata massima.

È poi utilizzato un opportuno mezzo per ricercare perdite di gas dalle giunzioni dell'assieme bruciatore e dell'ingresso primario dell'aria al bruciatore.

6.10 Temperature limite delle parti dell'apparecchio

6.10.1 Requisiti

Le temperature delle attrezzature ausiliarie (inclusi i rubinetti) non devono esser maggiori di quelle indicate dal costruttore. Inoltre, nelle stesse condizioni, la temperatura dei corpi dei rubinetti non deve, in alcun caso, essere maggiore della temperatura ambiente più di 125 K.

Le temperature delle superfici delle manopole di controllo e di tutte le parti che devono essere toccate durante l'uso corrente dell'apparecchio, misurate solo nelle zone che è previsto siano impugnate, non devono superare la temperatura ambiente di più di:

- 35 K per i metalli e materiali simili;
- 45 K per la porcellana e materiali simili;
- 60 K per la plastica e materiali simili.

Se la temperatura dell'estremità del collegamento di ingresso del gas nell'apparecchio supera la temperatura ambiente di più di 30 K, le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione devono indicare le precauzioni da prendere.

La temperatura delle parti dell'apparecchio destinate ad essere toccate accidentalmente non deve superare la temperatura ambiente di più dei valori forniti nel prospetto 8.

prospetto 8 **Massimo aumento di temperatura parti dell'apparecchio soggette ad essere toccate accidentalmente**

Parti soggette ad essere toccate accidentalmente[1]	Massimo aumento temperatura (K)
- di metallo	45
- di vetro, ceramica, acciaio smaltato o verniciato e superfici simili	65
- di plastica o gomma	80

1) L'uso di questi materiali è soggetto a quanto indicato in 5.1.

6.10.2 Prove

L'apparecchio è installato in un banco di prova (vedere figura 2) secondo le istruzioni del costruttore, tenendo conto delle distanze minime e di tutti gli isolamenti particolari. Comunque, l'apparecchio deve essere collocato il più vicino possibile alla parete posteriore. Il banco di prova può essere un angolo di prova o una scatola di prova. Il banco di prova consiste in pannelli di legno duro di spessore compreso tra 19 mm e 25 mm, con le superfici ricoperte di vernice nera opaca. In ogni pannello sono inserite delle termocoppie al centro di quadrati di lato 10 cm; queste termocoppie penetrano nel pannello dall'esterno in modo che le giunzioni siano situate a 3 mm dalla superficie dei pannelli di prova di fronte all'apparecchio.

L'apparecchio è fatto funzionare alla portata termica nominale utilizzando uno dei gas di riferimento per la categoria di apparecchi.

Le temperature sono misurate mediante termocoppie a contatto, con il termostato dell'apparecchio, se previsto, nella posizione di massima apertura.

Gli aumenti di temperatura della superficie frontale accessibile sono misurati utilizzando la sonda illustrata nella figura 3. La sonda è applicata alla superficie con una forza di (4 ± 1) N, in modo che sia garantito il miglior contatto possibile tra la sonda e la superficie.

Può essere utilizzato qualsiasi strumento di misura che fornisca risultati comparabili.

Gli aumenti di temperatura sono misurati con tutte le porte o coperchi in posizione di chiusura.

6.11 Temperature limite del pavimento, delle pareti e del piano di lavoro

6.11.1 Requisiti

La temperatura di qualsiasi punto di qualsiasi pavimento su cui l'apparecchio deve essere collocato, quella delle pareti laterali e posteriore dell'apparecchio e quella del piano di lavoro, non deve superare la temperatura ambiente di oltre 50 K alle condizioni di prova.

Se opportuno, il costruttore deve indicare nelle istruzioni di installazione e regolazione un efficace protezione da applicare tra l'apparecchio e il pavimento, il piano di lavoro o le pareti, a meno che non siano realizzati in materiale non infiammabile. Questa protezione deve essere fornita al laboratorio di prova, il quale deve verificare che, quando essa è installata sull'apparecchio, la temperatura del pavimento, delle pareti e del piano di lavoro, non superi la temperatura ambiente di oltre 50 K.

6.11.2 Prove

L'apparecchio è installato e sottoposto a prova come descritto in 6.10.2.

Gli apparecchi sono sottoposti a tre cicli. La durata di ogni ciclo è stabilita facendo funzionare l'apparecchio nell'apparecchiatura di prova, e registrando il punto in cui l'opportuno dispositivo di comando della temperatura interrompe l'alimentazione di gas al bruciatore. Le misure di temperatura vengono poi effettuate sui banchi di prova per determinare l'istante in cui sono raggiunte le temperature massime, e per determinare le zone dei massimi aumenti di temperatura.

Selezionare il programma attribuendo la temperatura massima, e far funzionare l'apparecchio con il massimo volume di acqua compatibile con il programma. Ripetere per due volte.

Ogni ciclo dell'apparecchio consiste poi nel funzionamento per il periodo di tempo necessario ad ottenere le temperature massime, seguito da un periodo di riposo di 4 min.

Al termine del ciclo finale, escludendo il periodo di riposo di 4 min, leggere le temperature nelle zone di massimo aumento di temperatura sopra indicate, e determinare l'aumento di temperatura al di sopra della temperatura ambiente.

6.12 Temperature limite dei componenti

6.12.1 Requisiti

L'aumento di temperatura di qualsiasi componente, il cui guasto è in grado di compromettere il funzionamento sicuro dell'apparecchio, aggiunto a 25 °C non deve superare la massima temperatura specificata dal costruttore del singolo componente.

6.12.2 Prove

Far funzionare l'apparecchio come descritto in 6.11.2 e misurare le temperature dei componenti.

6.13 Temperature limite del motore elettrico

6.13.1 Cuscinetti del motore

6.13.1.1 Requisiti

La temperatura massima di qualsiasi cuscinetto esterno del motore elettrico non deve superare la massima temperatura indicata dal costruttore.

I cuscinetti incorporati nel motore non devono superare la temperatura indicata dal costruttore. In questo caso, la temperatura massima di tali cuscinetti è considerata quella degli avvolgimenti, secondo 6.13.2.2.

6.13.1.2 Prove

L'apparecchio è installato secondo le condizioni di 6.10.2, e alimentato elettricamente mediante un dispositivo che consenta di variare la tensione dal 90% del valore minimo al 110% del valore massimo del campo di tensioni indicato dal costruttore, per esempio un trasformatore a tensione variabile.

La prova è effettuata in aria calma e con l'apparecchio regolato alla portata termica nominale, utilizzando l'/gli opportuno/i gas di riferimento. La tensione è regolata sul valore più sfavorevole compreso tra i limiti sopra citati.

Le misure di temperatura sono effettuate quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico, e dopo che l'apparecchio è stato spento mediante i normali comandi.

6.13.2 Avvolgimenti del motore

6.13.2.1 Requisiti

Il massimo aumento di temperatura degli avvolgimenti del motore non deve superare il massimo valore indicato dal costruttore.

6.13.2.2 Prove

L'apparecchio è installato e sottoposto a prova come indicato in 6.13.1.2 eccetto il fatto che quando l'apparecchio ha raggiunto l'equilibrio termico l'alimentazione elettrica è interrotta.

La resistenza degli avvolgimenti è misurata appena possibile dopo lo spegnimento e poi a brevi intervalli, in modo che possa essere tracciata una curva che rappresenti l'andamento della resistenza nel tempo a partire dallo spegnimento, per determinare il valore massimo della resistenza.

L'aumento di temperatura degli avvolgimenti è calcolato con la formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \cdot (C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

dove:

Δ_t è l'aumento di temperatura, in kelvin;

R_1 è il valore della resistenza all'inizio della prova, in ohm;

R_2 è il valore massimo della resistenza alla fine della prova, in ohm;

t_1 è la temperatura ambiente all'inizio della prova, in gradi Celsius;

t_2 è la temperatura ambiente alla fine della prova, in gradi Celsius;

C è una costante, che per il rame vale 234,5 °C.

6.14 Temperatura del gas di scarico

6.14.1 Requisiti

La temperatura del gas di scarico deve essere almeno di 100 °C e non deve essere maggiore di 270 °C.

6.14.2 Prove

L'apparecchio è fatto funzionare alla portata termica nominale, con una temperatura dell'acqua di circa 50 °C, e una temperatura ambiente di 20 °C e la temperatura del gas di scarico è misurata per mezzo di opportuni dispositivi (per esempio una termocoppia) all'uscita del gas di scarico per gli apparecchi di tipo A e prima dell'interruttore di tiraggio per gli apparecchi di tipo B (figura 4). In caso di necessità, deve essere determinato un valore medio mediante misurazioni di rete.

6.15 Accensione, interaccensione, stabilità di fiamma

6.15.1 Accensione e interaccensione

6.15.1.1 Requisiti

L'accensione deve poter essere effettuata correttamente, rapidamente e tranquillamente, e l'interaccensione deve essere garantita.

Durante la prova n° 4, non deve esserci pericolo per l'utilizzatore o danno all'apparecchio.

Per dispositivi di accensione piezoelettrici, l'apparecchio deve accendersi con successo almeno 5 volte su 10 tentativi.

6.15.1.2 Prove

Le seguenti quattro prove sono eseguite con l'apparecchio a temperatura ambiente e in equilibrio termico, e in aria calma.

Prova n° 1

Per questa prova il bruciatore e il bruciatore di accensione sono regolati secondo 6.1.3.2.1, e l'apparecchio è alimentato con gli opportuni gas di riferimento e limite (vedere 6.1.3.1) alla pressione normale (vedere 6.1.4).

In queste condizioni viene poi verificato che l'accensione del bruciatore principale da parte del bruciatore di accensione, nonché l'interaccensione tra i vari elementi del bruciatore avvengano correttamente.

Per i dispositivi di accensione piezoelettrici, cortocircuitare gli elettrodi dopo ogni tentativo di accensione.

Prova n° 2

Per questa prova la regolazione iniziale del bruciatore e del bruciatore di accensione non è modificata, e l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento nelle seguenti condizioni:

a) se l'apparecchio non è dotato di regolatore di pressione, la pressione all'ingresso dell'apparecchio è ridotta al 70% della pressione normale (vedere 6.1.4) oppure ad una pressione che fornisce l'80% della portata di accensione, a seconda di qual'è il valore più basso, per i gas della prima e della seconda famiglia, e alla pressione minima per i gas della terza famiglia (vedere 6.1.4);

b) se l'apparecchio è dotato di regolatore di pressione, anche in questo caso la pressione è ridotta al 70% della pressione normale, ma la pressione a valle del regolatore è ridotta, se necessario, al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia.

In queste condizioni di alimentazione accendere il bruciatore secondo le istruzioni del costruttore.

Prova n° 3

a) Per questa prova, la regolazione iniziale del bruciatore o del bruciatore di accensione non è modificata. L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento e la pressione all'ingresso dell'apparecchio è ridotta alla pressione minima (vedere 6.1.4). Per un apparecchio dotato di regolatore di pressione, la pressione a valle del regolatore è ridotta, se necessario, al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia oppure al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).

b) La portata di gas del bruciatore di accensione o la portata di gas di accensione è ridotta al valore minimo richiesto per mantenere aperto il percorso del gas al bruciatore.

La necessaria riduzione della portata del bruciatore di accensione può essere ottenuta:

- mediante la regolazione del regolatore di portata del bruciatore di accensione, se esiste, o, se ciò non è possibile;
- mediante la regolazione di un regolatore inserito a tale scopo nell'alimentazione di gas del bruciatore di accensione.

c) È poi verificata la corretta accensione del bruciatore da parte del bruciatore di accensione, o del bruciatore da solo.

Prova n° 4

L'apparecchio è inizialmente regolato secondo 6.1.3.2.1 e alimentato con gli appropriati gas di riferimento (vedere 6.1.3.1) alla portata termica nominale.

È verificata l'accensione del bruciatore di accensione o del bruciatore principale, se esso viene acceso direttamente. La prova è ripetuta, ritardando progressivamente l'accensione fino alla fine del tempo di sicurezza dichiarato dal costruttore o fino a 60 s per l'accensione manuale.

Per ritardare l'accensione è generalmente necessario prevedere un comando indipendente per le valvole automatiche di chiusura del gas principale o del gas di accensione e per il funzionamento del dispositivo di accensione. Una adeguata soluzione è quella di fornire una tensione di alimentazione, indipendente dal sistema di comando automatico del bruciatore, alla/e relativa/e valvola/e del gas e al dispositivo di accensione. Il ritardo dell'accensione dovrebbe essere aumentato gradualmente.

6.15.2 Stabilità di fiamma

6.15.2.1 Requisiti

La fiamma deve essere stabile e non deve essere rumorosa. È accettabile una leggera tendenza al distacco al momento dell'accensione ma le fiamme devono essere stabili durante il normale funzionamento.

6.15.2.2 Prove

Vengono effettuate le due seguenti prove:

Prova n° 1

Per questa prova il bruciatore e il bruciatore di accensione sono regolati secondo 6.1.3.2.1, e l'apparecchio è alimentato con l'appropriato gas limite di ritorno di fiamma (vedere 6.1.3.1) alla pressione minima (vedere 6.1.4).

Per un apparecchio dotato di regolatore di pressione, la pressione a valle del regolatore viene ridotta, se necessario, al 90% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 92,5% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).

In queste condizioni verificare che le fiamme siano stabili.

Prova n° 2

Per tutti gli apparecchi non dotati di regolatore, sono mantenute le regolazioni iniziali del bruciatore e del bruciatore di accensione, e l'apparecchio è alimentato, alla pressione massima (vedere 6.1.4) con il gas limite di distacco di fiamma. Verificare poi che non avvenga distacco di fiamma durante il normale funzionamento.

Per un apparecchio dotato di regolatore, la prova è effettuata aumentando la portata del bruciatore al 107,5% della portata termica nominale per i gas della prima famiglia o al 105% della portata termica nominale per i gas della seconda famiglia (per i gas di riferimento).

6.15.3 Effetti delle correnti d'aria

6.15.3.1 Generalità

6.15.3.1.1 Requisiti

Le fiamme devono essere stabili (è consentito un leggero distacco durante la prova) nelle condizioni di prova. Lo spegnimento del bruciatore non è consentito.

6.15.3.1.2 Prove

Sono sottoposti a prova tutti i tipi di apparecchi.

Gli apparecchi di tipo B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} sono installati con il condotto di evacuazione di 1 m (vedere figura 1).

L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale di prova ed è sottoposto, a livello del bruciatore, ad una corrente d'aria di 2 m/s. Il flusso di aria copre almeno tutta la larghezza del bruciatore.

L'asse della corrente d'aria si trova in un piano orizzontale e viene spostato attraverso uno o più (a discrezione del laboratorio di prova) angoli di incidenza all'interno di un semicerchio davanti all'apparecchio, con il centro del semicerchio nell'intersezione del piano di simmetria dell'apparecchio e del piano di prova. Una protezione è collocata tra il ventilatore e l'apparecchio e, immediatamente dopo l'accensione dell'apparecchio, la protezione è rimossa per periodi di 3 s, per produrre raffiche. Ciò è ripetuto ad ogni angolo di incidenza, applicando 3 raffiche in ogni posizione degli intervalli di 3 s.

La prova è effettuata con l'apparecchio a temperatura ambiente, e non appena l'acqua nel cilindro ha raggiunto 50 °C, con il bruciatore principale e tutti i bruciatori di accensione accesi insieme e, se opportuno, con soltanto il bruciatore di accensione acceso. Qualsiasi apertura di accensione rimane chiusa durante la prova.

Durante la prova, prendere precauzioni per proteggere l'interruttore di tiraggio dagli effetti del vento.

6.15.3.2 Condizioni speciali e prove per gli apparecchi di tipo B

6.15.3.2.1 Requisiti

Il dispositivo di sorveglianza di fiamma non deve provocare lo spegnimento. Comunque, se l'apparecchio è dotato di un dispositivo di controllo della fuoriuscita, è consentito lo spegnimento durante la prova in seguito all'azione di questo dispositivo.

6.15.3.2.2 Prove

La prova è effettuata non appena l'acqua nel cilindro ha raggiunto 50 °C, nelle stesse condizioni di alimentazione di gas e applicando una corrente d'aria discendente di 3 m/s al livello più alto e all'interno del condotto di scarico ma senza tiraggio a livello del bruciatore (figura 5).

6.16 Dispositivi di sorveglianza di fiamma

6.16.1 Dispositivi manuali

6.16.1.1 Requisiti

Il ritardo all'accensione non deve essere maggiore di 20 s. Questo limite di tempo può essere aumentato a 60 s, se non è necessario alcun intervento manuale da parte dell'utilizzatore durante questo periodo. Il ritardo allo spegnimento non deve essere maggiore di 60 s.

6.16.1.2 Prove

Le prove sono effettuate in successione con ciascun gas di riferimento, con l'apparecchio regolato alla portata termica nominale.

Dopo aver effettuato questa regolazione, l'apparecchio è spento e lasciato raffreddare fino alla temperatura ambiente. Il gas è di nuovo aperto e acceso al bruciatore di accensione. Il ritardo all'accensione è il tempo che intercorre tra l'istante dell'accensione del bruciatore di accensione e quello dell'attivazione del dispositivo di sicurezza.

L'apparecchio è poi lasciato funzionare alla portata termica nominale per almeno 10 min. Il ritardo allo spegnimento è misurato tra l'istante in cui il bruciatore di accensione e il bruciatore sono spenti volontariamente interrompendo l'alimentazione di gas e l'istante in cui, dopo la riaccensione, l'alimentazione di gas è interrotta mediante l'azione del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Può essere utilizzato un flussometro o qualsiasi altro appropriato dispositivo per rilevare la chiusura della valvola del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

6.16.2 Dispositivi automatici

6.16.2.1 Tempo di sicurezza

6.16.2.1.1 Requisiti

Il tempo di sicurezza misurato non deve essere maggiore di quello specificato dal costruttore (vedere 5.2.7).

6.16.2.1.2 Prove

L'alimentazione di gas all'apparecchio viene isolata. Viene effettuato un tentativo di accendere l'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore, e viene misurato il tempo che intercorre tra i segnali di apertura e di chiusura della valvola.

6.16.2.2 Tempo di sicurezza allo spegnimento

6.16.2.2.1 Requisiti

Il tempo di sicurezza misurato non deve essere maggiore di 3 s.

6.16.2.2.2 Prove

Con l'apparecchio in condizioni di funzionamento, l'alimentazione di gas al bruciatore principale è isolata. Viene misurato il tempo che intercorre tra lo spegnimento del bruciatore principale e il segnale di chiusura della valvola.

6.17 Regolatori di pressione

6.17.1 Requisiti

Per un apparecchio dotato di regolatore di pressione, la portata, misurata nelle condizioni di prova specificate in 6.17.2.1, non deve variare di più del ±7,5% per i gas della prima famiglia, o di più del ±5% per i gas della seconda famiglia, rispetto alla portata ottenuta alla pressione normale di prova quando la pressione a monte varia tra i limiti minimo e massimo indicati in 6.1.4 per il gas di riferimento della relativa categoria.

Se la funzione del regolatore di pressione è stata annullata dal costruttore, il rapporto tra la portata e la radice quadrata della pressione deve rimanere costante quando la pressione di ingresso è variata tra i suoi valori massimo e minimo secondo 6.17.2.2.

6.17.2 Prove

6.17.2.1 Se l'apparecchio è dotato di regolatore di pressione è effettuata, se necessario, una regolazione per fornire la portata volumica nominale con il gas di riferimento alla pressione normale, come indicato in 6.1.4, e secondo il gas. Mantenendo questa regolazione iniziale, la pressione di alimentazione è variata tra i corrispondenti valori massimo e minimo.

La prova è effettuata per tutti i gas di riferimento per i quali il regolatore di pressione non è messo fuori servizio.

6.17.2.2 L'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento alla minima e poi alla massima pressione indicata in 6.1.4, e la portata è misurata nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Viene poi verificato che:

$$\frac{Q_{min}}{\sqrt{p_{min}}} \cdot \frac{\sqrt{p_{max}}}{Q_{max}} = 1 \pm 0{,}05$$

dove:

Q_{min} è la portata alla pressione minima, p_{min};

Q_{max} è la portata alla pressione massima, p_{max};

p_{min} è la pressione minima adatta per la famiglia o il gruppo di gas cui il gas di riferimento appartiene (vedere 6.1.4);

p_{max} è la pressione massima adatta per la famiglia o il gruppo di gas cui il gas di riferimento appartiene.

La prova è effettuata per tutti i gas di riferimento con i quali il regolatore di pressione è messo fuori servizio.

6.18 Dispositivo sensibile all'atmosfera

6.18.1 Requisiti

L'ammissione del gas al bruciatore e al bruciatore di accensione deve essere interrotta in modo che la concentrazione di ossido di carbonio del locale in cui l'apparecchio è installato non sia maggiore di 200×10^{-6} parti in volume.

Inoltre, la massima concentrazione di anidride carbonica (CO_2) del locale dopo lo spegnimento non deve essere maggiore del 2,5%, quando le prove sono effettuate con ciascuno dei gas di riferimento.

Sono consentiti tentativi di riaccensione. Comunque, successivi tentativi di riaccensione non devono provocare l'aumento dei livelli di CO e CO_2 oltre i valori stabiliti.

6.18.2 Prove

Le prove sono effettuate con ciascuno dei gas di riferimento alla pressione normale. Comunque, per le categorie E+ la prova viene condotta anche con il G 25.

L'apparecchio è installato nel locale sigillato descritto nell'appendice C.

Il punto di prelievo per la prova del dispositivo di sicurezza è il punto definito nell'appendice C che è collocato nel locale (punto n° 7 della figura C.1) e si trova ad un'altezza di 1,5 m dal suolo.

Il locale è accuratamente ventilato dopo ogni prova. Prima di ogni prova, verificare le concentrazioni di CO e CO_2 nel locale per garantire che esse non superino i valori normali dell'ambiente.

Dopo l'accensione dell'apparecchio, i valori delle concentrazioni di CO e CO_2 del locale di prova sono continuamente controllati finché, dopo il funzionamento del dispositivo, queste concentrazioni non mostrino aumenti.

6.19 Dispositivo di controllo della fuoriuscita

6.19.1 Condizioni generali di prova

Le condizioni generali di prova sono specificate in 6.1, eccetto i seguenti punti specifici:

- l'apparecchio è dotato di un condotto di scarico di 1 m (figura 1);
- le prove sono effettuate con un gas di riferimento corrispondente alla categoria di apparecchi;
- i tempi di spegnimento alla portata termica nominale sono verificati all'inizio del tempo di riscaldamento.

6.19.2 Spegnimento non voluto

6.19.2.1 Requisiti

Il dispositivo non deve provocare spegnimento di sicurezza.

6.19.2.2 Prove

L'apparecchio è installato come indicato in 6.19.1.

Non appena l'acqua nel cilindro raggiunge 50 °C verificare che il dispositivo non provochi lo spegnimento. Spegnere poi il bruciatore principale.

L'aumento di temperatura dopo lo spegnimento del bruciatore non deve far provocare al dispositivo lo spegnimento.

6.19.3 Tempo di spegnimento

6.19.3.1 Requisiti

Il dispositivo deve provocare almeno uno spegnimento di sicurezza entro il tempo limite massimo fissato nel prospetto 9.

prospetto 9 **Tempo di spegnimento in funzione del tipo di blocco**

Tipo di blocco	Diametro dell'apertura nella piastra di blocco d	Tempo massimo di spegnimento (min)	
		Tutti gli apparecchi: portata termica nominale Q_n	Apparecchi con portata termica ridotta Q_m
Completo (vedere 6.19.3.2.1)	0	2	$2\frac{Q_n}{Q_m}$
Parziale (vedere 6.19.3.2.2)	0,6D	8	
D Diametro interno del condotto di prova all'estremità superiore.			

Quando si verifica uno spegnimento di sicurezza, il ritorno in servizio automatico deve essere possibile soltanto dopo un minimo di 10 min di attesa. Il costruttore deve indicare nelle istruzioni tecniche e nelle istruzioni di uso e manutenzione l'effettivo tempo di attesa dell'apparecchio.

6.19.3.2 Prove

6.19.3.2.1 Prova con blocco completo

L'apparecchio è installato come indicato in 6.19.1 ed è fatto funzionare alla portata termica nominale. Quando l'acqua nel cilindro ha raggiunto 50 °C, il condotto di evacuazione dei prodotti della combustione viene completamente ostruito (figura 6). Misurare il tempo di reazione tra l'ostruzione del condotto e lo spegnimento. Per gli apparecchi senza blocco, misurare il tempo tra lo spegnimento e l'accensione del bruciatore principale mantenendo il condotto ostruito.

6.19.3.2 Prova con blocco parziale

L'apparecchio è installato come indicato in 6.19.1 ed è fatto funzionare alla portata termica nominale.

La lunghezza del condotto telescopico è progressivamente ridotta al limite della fuoriuscita prima che la piastra di blocco sia messa in posizione. Comunque, se il costruttore indica un'altezza minima del condotto di scarico, la prova è effettuata con un condotto di scarico di tale altezza.

Se il dispositivo si attiva prima che tale lunghezza sia raggiunta, il requisito si considera soddisfatto.

Altrimenti, il condotto di scarico di prova è coperto con una piastra di bloccaggio avente un orifizio circolare concentrico di diametro pari a 0,6 volte il diametro del condotto di prova all'estremità superiore (vedere figura 6).

Misurare il tempo che intercorre tra la messa in posizione della piastra e lo spegnimento.

6.20 Combustione

6.20.1 Requisiti

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione asciutti e privi di aria non deve superare:

a) lo 0,10% nelle condizioni descritte in 6.20.2.2, quando l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento;

b) lo 0,20% nelle condizioni descritte in 6.20.2.2, quando l'apparecchio è alimentato con il gas limite di combustione incompleta, e in 6.20.2.4;

c) lo 0,20% nelle condizioni descritte in 6.20.2.3.

L'apparecchio deve accendersi e continuare a funzionare.

6.20.2 Prove

6.20.2.1 Generalità

L'apparecchio è alimentato con gas e regolato secondo le istruzioni riportate in 6.20.2.2, 6.20.2.3 e 6.20.2.4 (se applicabile).

Non appena l'acqua nel cilindro ha raggiunto 50 °C, i prodotti della combustione sono prelevati a campione utilizzando:

- per gli apparecchi di tipo A, un dispositivo come quello illustrato nella figura 7;
- per gli apparecchi di tipo B, una sonda del tipo illustrato nella figura 8 o nella figura 9, da collocare nel condotto di scarico di prova, a 100 mm dall'estremità superiore del condotto;
- per gli apparecchi di tipo B, una sonda del tipo illustrato a titolo di esempio nella figura 10, collocata il più vicino possibile all'uscita dello scambiatore di calore come utilizzato per il condotto di scarico bloccato e nelle prove di tiraggio verso il basso.

La concentrazione di ossido di carbonio, CO, è misurata con uno strumento in grado di determinare concentrazioni di CO comprese tra 5×10^{-5} e 100×10^{5} parti in volume. Nel campo utilizzato, usare un metodo avente precisione compresa entro $\pm 2 \times 10^{-5}$ parti di CO in volume. Strumenti che attualmente corrispondono a questi requisiti sono del tipo ad assorbimento di infrarossi. L'apparato di misurazioni di CO deve essere progettato o installato in modo che non sia influenzato dalla presenza di anidride carbonica, CO_2, nei prodotti della combustione.

La concentrazione di anidride carbonica, CO_2, è misurata con un metodo avente accuratezza compresa entro il 5%. Sono raccomandati strumenti ad assorbimento di infrarossi.

La concentrazione di CO dei prodotti della combustione secchi e privi di aria (combustione neutra) è data dalla formula:

$$V_{CO,N} = V_{CO,M} \cdot \frac{V_{CO_2,N}}{V_{CO_2,M}}$$

dove:

$V_{CO,N}$ è la percentuale di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria;

$V_{CO_2,N}$ è la percentuale di CO_2 nei prodotti della combustione secchi e privi di aria del gas interessato;

$V_{CO,M}$ e $V_{CO_2,M}$ sono le concentrazioni di ossido di carbonio e di anidride carbonica, rispettivamente misurate nel campione durante la prova, entrambe espresse nelle stesse unità.

I valori di $V_{CO_2,N}$ (combustione neutra) sono indicati nel prospetto 10 per i gas di prova.

prospetto 10 **Valori di $V_{CO_2,N}$**

Designazione del gas	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
$V_{CO_2,N}$	7,6	11,7	1,2	11,5	11,8	14,0	13,7

La concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria, può anche essere calcolata con la formula:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} \cdot V_{CO,M}$$

dove:

$V_{O_2,M}$ e $V_{CO,M}$ sono le concentrazioni rispettivamente di ossigeno e ossido di carbonio misurate nel campione, entrambe espressi in percentuale.

L'utilizzo di questa formula è raccomandato quando essa fornisce una precisione maggiore della formula basata sulla concentrazione di CO_2.

6.20.2.2 Prove in condizioni di aria calma

L'apparecchio è collocato nel locale di prova di 6.1.6 con la parte posteriore posta il più vicino possibile ad una parete, seguendo le istruzioni del costruttore.

L'apparecchio è installato secondo 6.1.7 e 6.1.8. Le misurazioni e i calcoli sono effettuati nelle condizioni specificate in 6.20.2.1.

L'apparecchio è inizialmente regolato per ottenere la portata termica nominale come specificato in 6.1.3.2 e poi è alimentato con ciascuno dei gas di riferimento nelle seguenti condizioni, secondo il caso:

a) per gli apparecchi senza regolatore di portata o regolatore di pressione, oppure per gli apparecchi dotati di questi dispositivi nei quali però le rispettive funzioni sono annullate, la prova è effettuata con l'apparecchio alimentato alla massima pressione indicata in 6.1.4;
b) per gli apparecchi con regolatore di portata ma senza regolatore di pressione, la prova è effettuata regolando il bruciatore ad una portata pari al 110% della portata termica nominale;
c) per gli apparecchi dotati di regolatore di pressione non posto fuori servizio, la prova è effettuata portando la portata del bruciatore al 107% o al 105% della portata termica nominale, a seconda che esso sia alimentato con il gas G 110 o con i gas G 20 o G 25.

Dopo la prova con il o i gas di riferimento, l'apparecchio è sottoposto a prova con il gas limite di combustione incompleta di prova per la categoria di apparecchi, come specificato in 6.1.3.1.

Questa prova è effettuata semplicemente sostituendo il gas di riferimento con il corrispondente gas limite di combustione incompleta di prova senza variare né la regolazione dell'apparecchio né la pressione di alimentazione del gas.

Quando il G 21 è il gas limite di combustione incompleta di prova, la prova di combustione dovrebbe essere effettuata applicando un incremento di portata del 5% se è presente un regolatore di pressione, e un incremento del 7,5% se il regolatore di pressione non è presente.

6.20.2.3 Oscillazioni normali o anomale di tensione

L'apparecchio è inizialmente regolato per ottenere la portata termica nominale come specificato in 6.1.3.2 e poi l'apparecchio è alimentato con ciascuno dei gas di riferimento. L'apparecchio è alimentato con una tensione pari al 110% della massima tensione nominale e all'85% della minima tensione nominale specificate dal costruttore. Le misurazioni e i calcoli sono effettuati nelle condizioni specificate in 6.20.2.1.

6.20.2.4 Prove supplementari per gli apparecchi di tipo B_{11}

Un apparecchio di tipo B_{11} è collocato nel locale di prova con la parte posteriore il più vicina possibile ad una parete, secondo le istruzioni del costruttore.

Le prove sono effettuate alla portata termica nominale con il gas di riferimento con il più alto indice di Wobbe per la categoria. Le misurazioni e i calcoli sono effettuati nelle condizioni specificate in 6.20.2.1.

L'apparecchio è dotato di un condotto di scarico avente il massimo diametro indicato dal costruttore.

Una prima prova è effettuata con il condotto di scarico bloccato.

Una seconda prova è effettuata applicando una corrente d'aria continua verso il basso con velocità di 1 m/s e di 3 m/s (figura 5).

Per gli apparecchi di tipo B_{11BS}, il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione è messo fuori servizio.

6.21 Depositi carboniosi

6.21.1 Requisiti

Non si devono produrre depositi carboniosi in grado di compromettere la qualità della combustione. È consentita l'apparizione di punte gialle se tale requisito è soddisfatto.

6.21.2 Prove

La prova è effettuata con ciascuno dei gas di riferimento nelle seguenti condizioni:

a) per gli apparecchi senza regolatore di pressione sulla linea del bruciatore principale né regolatore di portata o di pressione preregolato, oppure per gli apparecchi dotati di questi dispositivi nei quali però le rispettive funzioni vengono annullate, la prova è effettuata con l'apparecchio alimentato alla massima pressione indicata in 6.1.4;

b) per gli apparecchi con regolatore di portata ma senza regolatore di pressione, la prova è effettuata regolando il bruciatore ad una portata pari al 110% della portata termica nominale;

c) per gli apparecchi dotati di regolatore di pressione non posto fuori servizio, la prova è effettuata portando la portata del bruciatore al 107% della portata termica nominale quando l'apparecchio è alimentato con il G 110, oppure al 105% della portata termica nominale quando l'apparecchio è alimentato con il G 20 o il G 25.

Nel caso si verifichino punte gialle o fiamme deboli all'accensione, il gas di riferimento è sostituito con il gas limite di formazione di fuliggine per la sua categoria alla corrispondente pressione normale, l'apparecchio è messo in funzione sei volte, ogni volta per 20 min, ed è verificata visivamente l'assenza di depositi carboniosi.

6.22 Funzionamento ciclico

6.22.1 Requisiti

L'apparecchio deve soddisfare i seguenti punti:

a) la portata termica misurata all'inizio del ciclo finale non deve variare di più del 10% rispetto al suo valore iniziale;

b) la concentrazione di CO nei prodotti della combustione secchi e privi di aria non deve essere maggiore dello 0,1%, nelle condizioni specificate in 6.20.2.2, quando l'apparecchio è alimentato con il gas di riferimento;

c) in nessuna parte dell'apparecchio devono essere presenti corrosione, rotture o deformazioni in grado di comprometterne la sicurezza;

d) non devono avvenire rotture di viti o altre modifiche in grado di provocare indebite difficoltà nella successiva manutenzione;

e) dopo il raffreddamento, l'apparecchio deve soddisfare i requisiti di tenuta forniti in 6.6.1;

f) il requisito sull'accensione specificato in 6.15 deve essere soddisfatto utilizzando il gas di riferimento di prova alla pressione normale.

6.22.2 Prove

L'apparecchio è verificato per 100 cicli. In ogni ciclo l'acqua, presa inizialmente a 15 °C, è riscaldata fino alla temperatura finale di 90 °C.

Per gli apparecchi automatici, un ciclo significa il ciclo completo previsto dal costruttore.

Per gli apparecchi senza regolatore di pressione, la prova è effettuata alla p_{max}.

Per gli apparecchi con regolatore di pressione, la prova è effettuata con la massima pressione ottenibile compresa tra p_{min} e p_{max}.

6.23 Dispositivo limitatore di temperatura

6.23.1 Requisiti

Il dispositivo limitatore di temperatura deve provocare il blocco permanente prima che la temperatura dell'acqua possa superare 97 °C, anche se ciò avviene in ritardo.

6.23.2 Prove

L'apparecchio è avviato alla potenza nominale con uno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria.

Il termostato di controllo è messo fuori servizio.

La temperatura dell'acqua è misurata collocando un sensore indipendente in una posizione che consenta la registrazione della temperatura media dell'acqua.

La temperatura dell'acqua nel serbatoio è misurata immediatamente al momento dello spegnimento da parte del dispositivo di sicurezza da surriscaldamento.

Verificare se l'alimentazione di gas al bruciatore è interrotta prima che la temperatura dell'acqua richiesta sia oltrepassata.

6.24 Dispositivo di controllo del livello dell'acqua

6.24.1 Requisiti

Il bruciatore non deve accendersi durante un periodo di accensione nella sequenza di programma.

6.24.2 Prove

L'apparecchio è riempito di acqua al 90% del minimo livello o volume specificato dal costruttore (vedere 5.8). In questa condizione, tentare di far funzionare l'apparecchio.

7 MARCATURA

7.1 Marcatura dell'apparecchio

7.1.1 Targa dati

L'apparecchio deve riportare una o più targhe dati e/o etichette, applicate sull'apparecchio in modo fisso e durevole e in modo che le informazioni siano visibili e possano essere lette dall'installatore. La/e targa/targhe dati e/o la/e etichetta/e devono fornire almeno le seguenti informazioni:

- il nome del costruttore[4)], e/o il suo simbolo di identificazione o del suo rappresentante autorizzato, e il relativo indirizzo;
- la portata termica nominale espressa in kilowatt e l'indicazione se è basata sul potere calorifico superiore o inferiore;
- il marchio commerciale dell'apparecchio;
- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se viene specificata più di una categoria, ciascuna di queste categorie deve essere identificata in relazione all'opportuno/agli opportuni Paese/Paesi di destinazione;
- la pressione di regolazione per gli apparecchi con regolatore di pressione;
- il tipo di alimentazione elettrica utilizzata: la tensione nominale in volt, la frequenza in Hertz, il tipo di corrente, la corrente nominale in ampere e la massima potenza assorbita in kilowatt;
- il carico massimo di panni asciutti, in kilogrammi;
- per gli apparecchi con dispositivo sensibile all'atmosfera, l'indicazione "AS";
- per gli apparecchi con dispositivo di controllo della fuoriuscita dei prodotti della combustione, l'indicazione "BS".

Le informazioni sopra menzionate devono essere riportate in caratteri indelebili, e la loro indelebilità deve essere verificata con una prova effettuata secondo la EN 60335-1.

7.1.2 Avvertenze

Almeno le seguenti informazioni devono essere riportate da una o più etichette, in modo che esse siano visibili e leggibili.

Le avvertenze applicate sull'apparecchio devono essere visibili dall'utilizzatore.

7.1.2.1 Per tutti gli apparecchi

- "Leggere le istruzioni tecniche prima di installare l'apparecchio";
- "leggere le istruzioni per l'uso prima di accendere l'apparecchio";
- "questo apparecchio può essere installato soltanto in un locale che soddisfi le opportune condizioni di ventilazione specificate nelle norme nazionali di installazione".

7.1.2.2 Per apparecchi di tipo A_{1AS}

- "Apparecchio dotato di dispositivo sensibile all'atmosfera";
- "importante: questo apparecchio non deve essere collegato ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione".

7.1.2.3 Per apparecchi di tipo B_{11} e A_1

- "Questo apparecchio deve essere installato in un locale separato da locali abitati, che sia dotato di opportuna ventilazione, come specificato nelle norme nazionali di installazione".

7.1.2.4 Per apparecchi di tipo B_{11AS}

- "Apparecchio dotato di dispositivo sensibile all'atmosfera".

4) La parola "costruttore" significa l'organizzazione o l'azienda che si assume la responsabilità del prodotto

7.1.3 Marcature supplementari

L'apparecchio deve essere marcato in modo indelebile con il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può arrecare confusione riguardo all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio e alla corrispondente categoria (o categorie) di apparecchi e al Paese (o Paesi) di destinazione diretta.

Per un apparecchio con portata termica nominale regolabile, deve esserci abbastanza spazio per l'installatore per marcare in modo durevole il valore di regolazione iniziale al momento della messa in servizio.

7.2 Marcatura dell'imballaggio

L'imballaggio deve riportare almeno le seguenti informazioni:

- il tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione al corrispondente indice di categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;
- il/i Paese/i di destinazione diretta dell'apparecchio;
- la/e categoria/e dell'apparecchio; se è specificata più di una categoria, ciascuna di esse deve essere identificata in relazione all'opportuno/agli opportuni Paese/Paesi di destinazione.

Inoltre, l'imballaggio deve essere marcato con il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato secondo le norme in vigore e utilizzato soltanto in un ambiente sufficientemente ventilato. Consultare le istruzioni prima di installare e di utilizzare questo apparecchio".

Inoltre, per gli apparecchi di tipo A_1 e B_{11}, deve essere riportato il seguente testo:

"Questo apparecchio deve essere installato soltanto in un locale separato da locali ad uso abitativo, opportunamente ventilato, come specificato nelle norme nazionali di installazione".

Non deve essere inclusa nessun'altra informazione sull'apparecchio se ciò può arrecare confusione in relazione all'attuale stato di regolazione dell'apparecchio, alla(e) corrispondente(i) categoria(e) di apparecchi e al Paese(i) di destinazione.

7.3 Utilizzo dei simboli sull'apparecchio e sull'imballaggio

7.3.1 Alimentazione elettrica

La marcatura riguardante le grandezze elettriche deve essere conforme alla EN 60335-1.

7.3.2 Tipo di gas

Per rappresentare tutti gli indici di categoria corrispondenti alla regolazione di un apparecchio, deve essere utilizzato il simbolo del gas di riferimento comune a tutti questi indici, secondo il prospetto 11.

prospetto 11 **Simboli dei gas di riferimento**

Simbolo del tipo di gas [1]	Indice della categoria corrispondente
Prima famiglia [1]	
G 110	1a
G 120	1b
G 130	1c
G 150	1e
Seconda famiglia	
G 20	2H, 2E, 2E+
G 25	2L, 2LL
Terza famiglia	
G 30	3B/P, 3+, 3B
G 31	3P

1) Se, nel suo attuale stato di regolazione, l'apparecchio può utilizzare gas di gruppi diversi, devono essere ripor tutti i gas di riferimento corrispondenti a questi gruppi.

7.3.3 Pressione di alimentazione del gas

La pressione di alimentazione del gas può essere espressa unicamente mediante il valore numerico, utilizzando l'unità di misura (mbar). Ciò nonostante, se è necessario aggiungere una spiegazione, deve essere utilizzato il simbolo "*p*".

7.3.4 Paese di destinazione

Secondo la EN 23166, i nomi dei Paesi devono essere rappresentati dai seguenti codici:

AT Austria
BE Belgio
CH Svizzera
CZ Repubblica Ceca
DE Germania
DK Danimarca
ES Spagna
FI Finlandia
FR Francia
GB Regno Unito
GR Grecia
IE Irlanda
IS Islanda
IT Italia
LU Lussemburgo
NL Paesi Bassi
NO Norvegia
PT Portogallo
SE Svezia

7.3.5 Categoria

La categoria può essere espressa unicamente con la sua designazione secondo la EN 437. Ciò nonostante, se è necessaria una spiegazione, il termine "categoria" deve essere simboleggiato con "Cat."

7.4 Istruzioni

7.4.1 Generalità

Le istruzioni devono essere scritte nella o nelle lingue ufficiali del/dei Paese/i di destinazione e devono essere valide per quel/quei Paese/i.

Se le istruzioni sono riportate in una lingua ufficiale che è utilizzata da più di un Paese, il/i Paese/i per i quali esse sono valide devono essere identificate dai codici indicati in 7.3.4.

Le istruzioni per i Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio possono essere fornite insieme all'apparecchio, a condizione che ogni serie di istruzioni riporti la seguente dicitura iniziale:

"Queste istruzioni sono valide soltanto se il seguente codice di Paese è presente sull'apparecchio: ... Se questo codice non è presente sull'apparecchio, è necessario fare riferimento alle istruzioni tecniche, che forniscono le informazioni necessarie sulla modifica dell'apparecchio per le condizioni di utilizzo per il Paese di interesse."

7.4.2 Istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione

Oltre alle informazioni fornite in 7.1.1, le istruzioni tecniche possono includere informazioni che indichino, se opportuno, che l'apparecchio è stato certificato per l'utilizzo in Paesi diversi da quelli indicati sull'apparecchio[5]. Se tale informazione è fornita, le istruzioni devono comprendere un'avvertenza che, modifiche all'apparecchio e al suo metodo di installazione, sono essenziali per utilizzare l'apparecchio in modo corretto e sicuro in uno qualsiasi dei Paesi aggiuntivi. Questa avvertenza deve essere ripetuta nella o nelle lingue ufficiali di ciascuno di questi Paesi. Inoltre, le istruzioni devono indicare come ottenere le informazioni, le istruzioni e le parti che sono necessarie per l'uso sicuro e corretto nei Paesi interessati.

Le istruzioni devono includere la seguente dicitura:

"Prima dell'installazione, verificare che le condizioni locali di distribuzione (identificazione della natura e della pressione del gas) e l'attuale stato di regolazione dell'apparecchio siano compatibili".

Le istruzioni tecniche per l'installazione e la regolazione, destinate all'installatore, devono essere disponibili con l'apparecchio; esse devono fare riferimento:

a) al metodo di collegamento e alle norme di installazione in vigore nel Paese in cui l'apparecchio deve essere installato (se tali norme esistono); nei Paesi dove non vi sono opportune norme, devono essere fornite per l'installazione anche le dimensioni della ventilazione;

Nota Si sottolinea che il collegamento e la messa in servizio degli apparecchi conformi alla presente norma sono soggetti al rispetto delle norme di installazione in vigore nei Paesi nei quali questi apparecchi sono commercializzati.

b) al fissaggio dell'apparecchio;

c) al tipo di gas in relazione alla pressione e/o alla coppia di pressioni per le quali l'apparecchio è stato regolato; qualsiasi indicazione di pressione deve essere identificata in relazione all'indice della corrispondente categoria; se è necessario un intervento sull'apparecchio per passare da una pressione all'altra di una coppia di pressioni della terza famiglia, deve essere indicata soltanto la pressione corrispondente all'attuale regolazione dell'apparecchio;

d) alla portata di gas in metri cubi all'ora, in relazione al potere calorifico del gas da utilizzare (basato sul potere calorifico superiore o inferiore, secondo le norme pratiche del Paese di destinazione);

e) alle minime distanze intorno all'apparecchio;

f) a istruzioni complete per l'installazione elettrica e a un diagramma dei cablaggi;

g) per un apparecchio con regolatore di pressione regolabile, alla pressione di regolazione misurata a monte del bruciatore ma a valle di tutti i regolatori, in relazione all'indice di Wobbe del gas utilizzato;

h) ai regolatori di portata;

i) al montaggio delle parti sostituibili;

j) alle raccomandazioni del costruttore riguardanti la manutenzione.

Esse devono comprendere, se necessario, tutte le precauzioni da prendere per evitare il surriscaldamento del pavimento, del piano di lavoro e delle pareti, cioè se l'aumento di temperatura, misurato come descritto in 6.11.2, è maggiore di 50 K.

Esse devono fornire istruzioni per includere un'opportuna protezione, oppure per l'utilizzo di materiali non infiammabili per il pavimento, il piano di lavoro e/o le pareti vicino all'apparecchio, se ciò è richiesto.

5) Paese di destinazione indiretta.

Esse devono anche fornire tutte le informazioni sul funzionamento e le regolazioni da effettuare quando si passa da un gas ad un altro, e devono indicare la marcatura degli iniettori per ciascun gas in grado di essere utilizzato.

Le istruzioni devono specificare che deve essere utilizzato un mezzo di incastro per evitare la filtrazione dell'alimentazione di gas quando l'apparecchio è spostato.

Le istruzioni devono indicare che il collegamento all'apparecchio deve essere effettuato con un raccordo flessibile, idoneo per la categoria di apparecchi, secondo le norme di installazione nazionali del Paese di destinazione. In casi dubbi, l'installatore deve contattare il fornitore.

Deve essere posta attenzione, nelle istruzioni di installazione, sul fatto che l'apparecchio può provocare la fuoriuscita di prodotti della combustione da un apparecchio a condotto di scarico aperto installato nello stesso locale e che per qualsiasi apparecchio di tale genere deve essere verificata l'assenza di tali prodotti con l'apparecchio in funzione e tutte le finestre e porte chiuse.

Inoltre, le istruzioni devono anche:

Per gli apparecchi di tipo A_{1AS} e B_{11AS}:

- fornire le necessarie informazioni sulla manutenzione del dispositivo sensibile all'atmosfera e spiegare il mezzo di identificazione che appare sulle parti che possono essere sostituite,
- indicare le operazioni di manutenzione dell'apparecchio necessarie per consentirne la rimessa in servizio dopo il funzionamento di questi dispositivi,
- spiegare che se questo dispositivo o una delle sue parti vengono smontate, come consentito dal costruttore, le sigillature precedentemente esistenti devono essere realizzate di nuovo,
- indicare che per la sostituzione devono essere utilizzati soltanto ricambi originali del costruttore,
- indicare che il dispositivo di sicurezza non deve essere messo fuori servizio,
- attirare l'attenzione sulla gravità di interferenze indebite con il dispositivo di sicurezza;

Per gli apparecchi di tipo B_{11BS}:

- fornire una descrizione tecnica,
- specificare che il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione non deve essere messo fuori servizio,
- attirare l'attenzione sulla gravità di interferenze indebite con il dispositivo di sicurezza per lo scarico dei prodotti della combustione,
- fornire istruzioni sul montaggio del dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione e sulla sostituzione di parti difettose, specificare che devono essere utilizzati solo pezzi di ricambio originali del costruttore e descrivere la prova di corretto funzionamento del dispositivo che deve essere effettuata dopo qualsiasi intervento,
- attirare l'attenzione sul fatto che in caso di ripetuto spegnimento dell'apparecchio, sarà necessario prendere opportune misure per porre rimedio al problema dello scarico,
- indicare l'effettivo tempo di attesa per gli apparecchi con riarmamento automatico;

Per gli apparecchi di tipo A_1 e B_{11}:

- è necessario indicare chiaramente che gli apparecchi di tipo A_1 e B_{11} devono essere installati soltanto in un locale separato da locali ad uso abitativo (cucine, bagni, camere da letto, soggiorni, ecc.) e dotato di opportuna ventilazione direttamente verso l'esterno, come specificato nelle norme nazionali di installazione.

Per la conversione dal tipo A al tipo B e viceversa, il costruttore deve:

- fornire le informazioni necessarie alla conversione;
- fornire i componenti adatti per la conversione.

7.4.3 Istruzioni di uso e manutenzione

Le istruzioni di uso e manutenzione devono essere fornite dal costruttore con ogni apparecchio.

Queste istruzioni, destinate all'utilizzatore, devono fornire tutte le informazioni necessarie per un utilizzo sicuro e corretto dell'apparecchio in modo semplice e chiaro. Se necessario, il testo deve essere arricchito da schemi e/o fotografie. Esse devono essere separate o facilmente separabili dalle istruzioni di installazione.

Le istruzioni devono includere:

a) le operazioni di accensione e di spegnimento;

b) l'utilizzo dei vari comandi di cui l'apparecchio può essere dotato;

c) il massimo carico di panni asciutti, in kilogrammi;

d) il massimo carico di acqua, in litri;

e) i particolari sulla rimozione e la sostituzione del filtro di scarico dell'acqua, istruzioni per la pulizia del filtro e un'avvertenza che l'apparecchio non deve essere fatto funzionare senza il filtro in posizione;

f) le distanze minime dai mobili adiacenti, ecc.;

g) il nome e l'indirizzo del costruttore e/o del distributore;

h) i particolari per la necessaria pulizia e manutenzione;

i) chiare raccomandazioni se l'apparecchio è in grado di essere impilato con altri apparecchi.

Deve essere inoltre precisato che è necessario ricorrere ad un installatore qualificato per installare e regolare l'apparecchio, e, se necessario, per convertirlo all'utilizzo per altri gas. Si deve inoltre indicare la frequenza raccomandata delle verifiche periodiche e richiamare l'attenzione sulla necessità di una pulitura periodica del filtro.

Inoltre, le istruzioni devono anche:

Per gli apparecchi di tipo A_{1AS} e B_{11AS}:

- sottolineare il ruolo del dispositivo sensibile all'atmosfera,
- attirare l'attenzione sulla necessità di far effettuare manutenzione periodica su tale dispositivo da parte di uno specialista,
- indicare le condizioni nelle quali può essere effettuato un tentativo di rimettere l'apparecchio in servizio dopo uno spegnimento causato dal dispositivo sensibile all'atmosfera (in particolare indicare che il locale in cui l'apparecchio è installato deve essere successivamente ventilato),
- spiegare che soltanto uno specialista può occuparsi dell'apparecchio se esso non può essere rimesso in servizio per un tempo prolungato,
- specificare che nel caso di blocco ripetuto o di difficoltà nel rimettere in servizio l'apparecchio, bisogna verificare la ventilazione e far intervenire uno specialista;

Per apparecchi di tipo B_{11BS}:

- indicare che il dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione deve interrompere l'immissione di gas al bruciatore se l'evacuazione dei prodotti stessi viene ostacolata,
- descrivere la procedura di riavviamento,
- raccomandare che venga fatto intervenire uno specialista se si verificano interruzioni ripetute.

7.5 Presentazione

Tutte le informazioni di cui in 7.1, 7.2, 7.3 e 7.4 devono essere fornite nella/e lingua/e ufficiale/i e secondo la pratica del Paese nel quale l'apparecchio verrà venduto.

figura 1 **Condotto di scarico tipo**

Legenda

1 Condotto di acciaio inossidabile
2 N° 6 fori ø 9 mm su ø 200 mm
3 Piano di misurazione (sonda di campionamento e termocoppia)
4 Isolamento spessore 20 mm (lana di vetro - densità 64 kg/m^2)
5 Guarnizione
6 Tubo di raccordo in acciaio inossidabile (raccordo orizzontale)
7 Tubo
8 Supporto (altezza regolabile)
9 Tubo di raccordo di acciaio inossidabile (raccordo verticale)

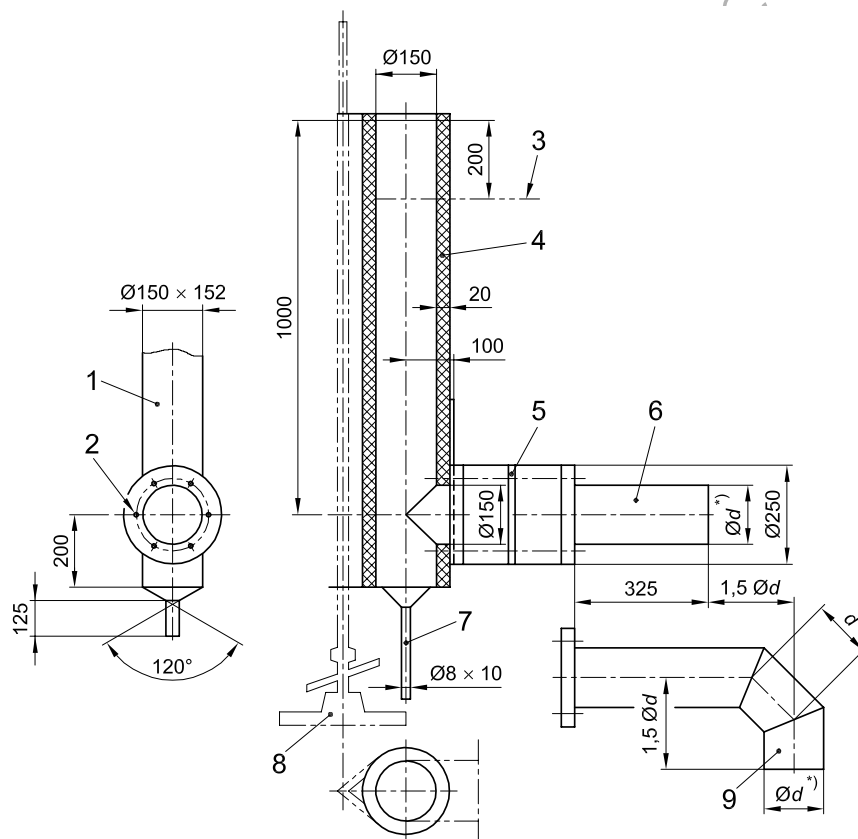
Dimensioni in mm

*) Diametro esterno del raccordo = diametro interno dell'imbocco

figura 2a **Angolo di prova per la misurazione delle temperature del pavimento e delle pareti**

Legenda

- A Dispositivo di collegamento all'uscita dello scarico
- B Centro dell'uscita dello scarico
- C Altezza minima 500 mm sopra la porta superiore dell'apparecchio
- D Spessore di legno da 19 mm a 25 mm con termocoppie inserite dall'esterno entro 3 mm di superficie di fronte all'apparecchio. Le termocoppie sono intervallate di 100 mm tra loro. Le termocoppie aggiuntive nei pezzi di riempimento 2 e 3 sono collocate in modo da misurare le temperature più elevate nelle vicinanze del condotto di uscita dello scarico
- E Isolamento secondo le istruzioni di installazione del costruttore
- F Fronte della parete
- G Le dimensioni dell'attrezzatura devono essere sufficienti per garantire una luce di 200 mm tra l'apparecchio e la parete, per l'apparecchio da sottoporre a prova. Le dimensioni del dispositivo da collegare all'uscita dello scarico non sono specifiche e possono essere modificate per tenere conto delle dimensioni dell'uscita dello scarico

Dimensioni in mm

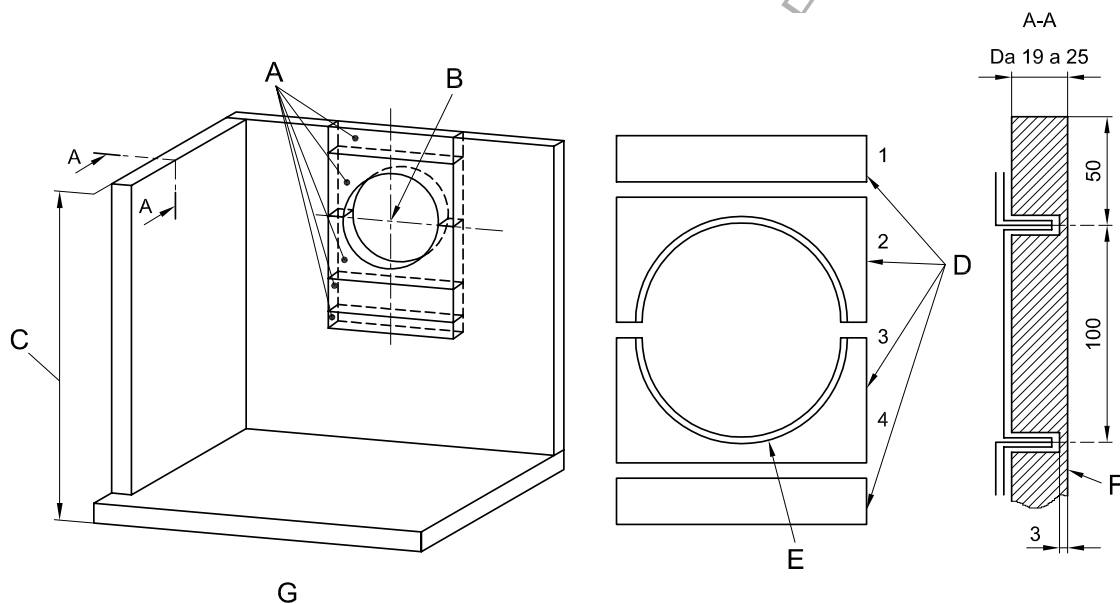



figura 2b **Apparecchiatura per la misurazione delle temperature del pavimento e delle pareti**

Legenda

1 Fronte della parete

2 Sezione in corrispondenza della termocoppia

Dimensioni in mm

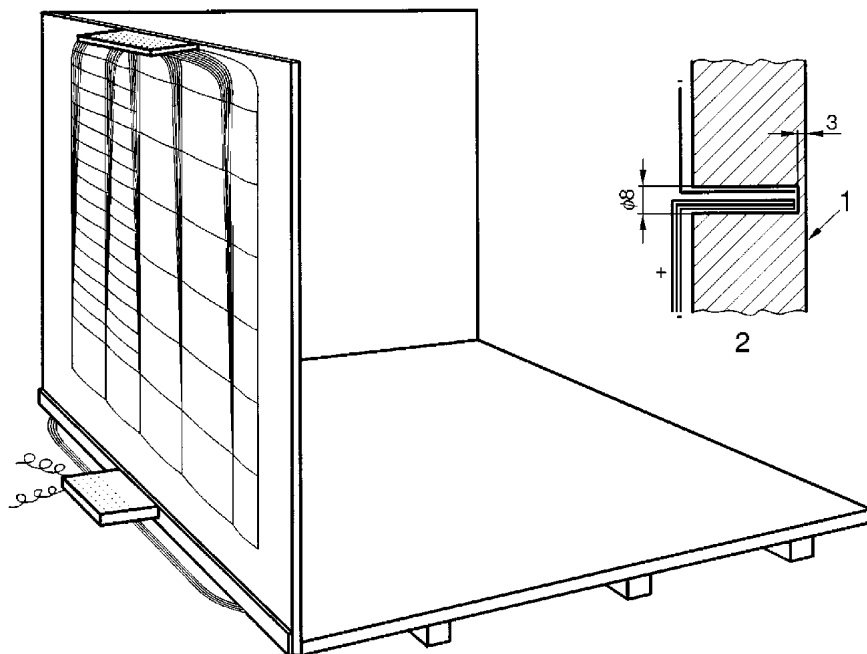
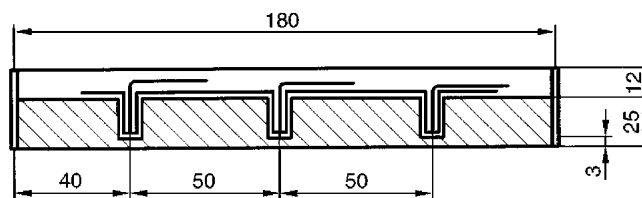
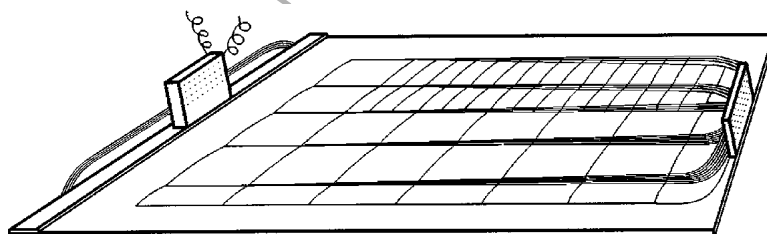



figura 2c **Banco di prova per la misurazione delle temperature del piano di lavoro**

Dimensioni in mm

Materiale per il banco di prova: legno duro. È preferibile la quercia, ma è accettabile qualsiasi altro legno o banco con conduttività termica di circa 0,16 W/(m· K).

Lamiera posteriore: 0,9 mm di alluminio.

figura 3 **Sonda per la misurazione delle temperature superficiali**

Legenda

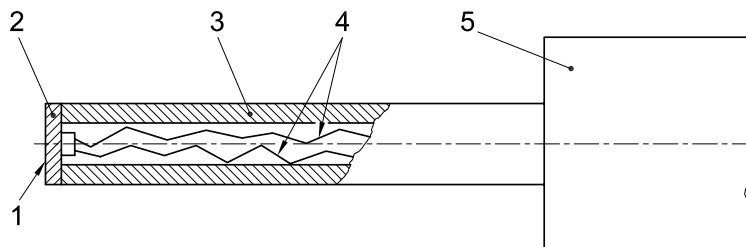
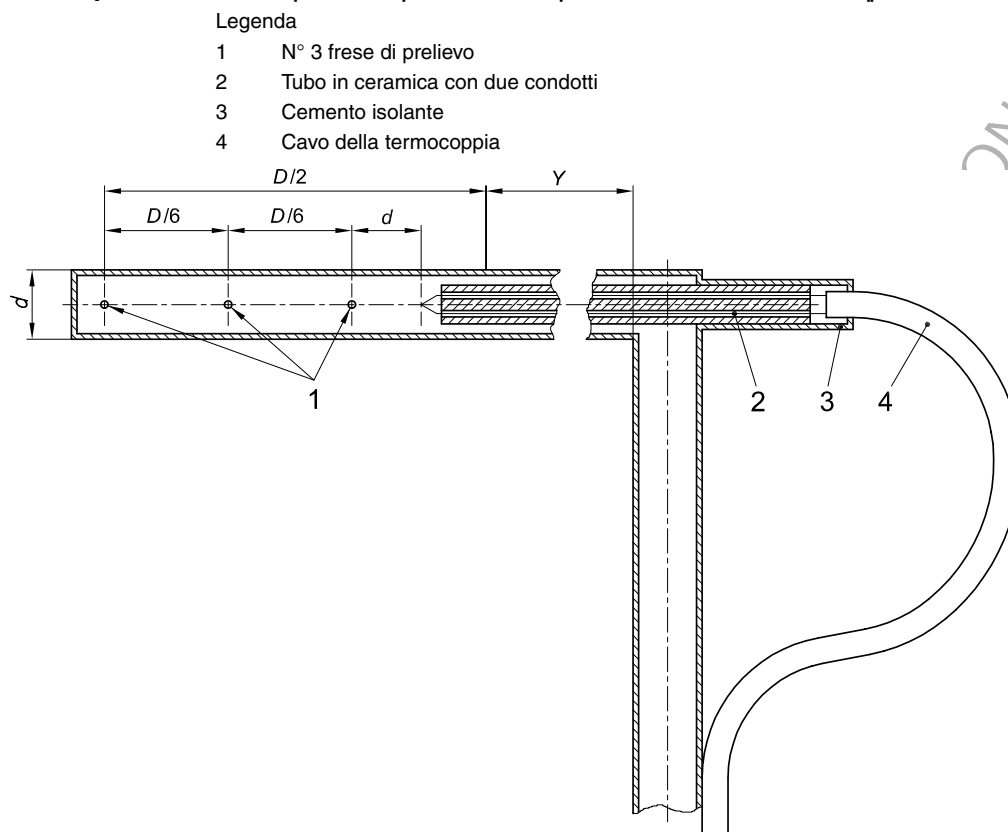
1 Adesivo
2 Disco di rame stagnato diametro 5 mm, spessore 0,5 mm
3 Tubo in policarbonato diametro interno 3 mm, diametro esterno 5 mm
4 Cavi della termocoppia diametro 0,3 mm secondo la EN 60584-1, tipo K (alumel cromato)
5 Zona di presa che consente una forza di contatto di (4 ± 1) N

Nota La faccia di contatto del disco deve essere piana. La termocoppia deve esser saldata con cura per garantire la misurazione della temperatura del disco.

figura 4 **Sonda per il campionamento e per la misurazione delle temperature dei prodotti della combustio**

Legenda

1 N° 3 frese di prelievo
2 Tubo in ceramica con due condotti
3 Cemento isolante
4 Cavo della termocoppia

Nota 1 Le dimensioni di una sonda di diametro 6 mm (adatto per un condotto di diametro *D* maggiore di 75 mm) sono le seguenti:

- diametro esterno della sonda (*d*)	6 mm;
- spessore della parete	0,6 mm;
- diametro delle tre prese di prelievo (*x*)	1,0 mm;
- tubo di ceramica a due canali	diametro 3 mm con canali di diametro 0,5 mm;
- cavo della termocoppia	diametro 0,2 mm.

Le dimensioni (*d*) e (*x*) di una sonda adatte per un condotto di diametro minore di 75 mm devono essere tali che:

a) la sezione trasversale della sonda deve essere minore del 5% della sezione trasversale del condotto;

b) l'area totale della superficie delle tre prese di prelievo è minore dei tre quarti dell'area della sezione trasversale della sonda.

Nota 2 La dimensione *Y* è scelta secondo il diametro del condotto di ingresso dell'aria e del suo isolamento.

Materiale: Acciaio inossidabile.

figura 5 **Condizioni di tiraggio anomale - Apparecchi tipo B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS}**

Legenda

A e B sono valvole incernierate, per ottenere tiraggio verso l'alto o verso il basso

C Ventola

D Apparecchio in prova

E Raccordo flessibile

F Velocità di tiraggio punto di misura

G Condotto di prova (vedere figura 1)

H Interruttore di tiraggio dell'apparecchio

I Supporto

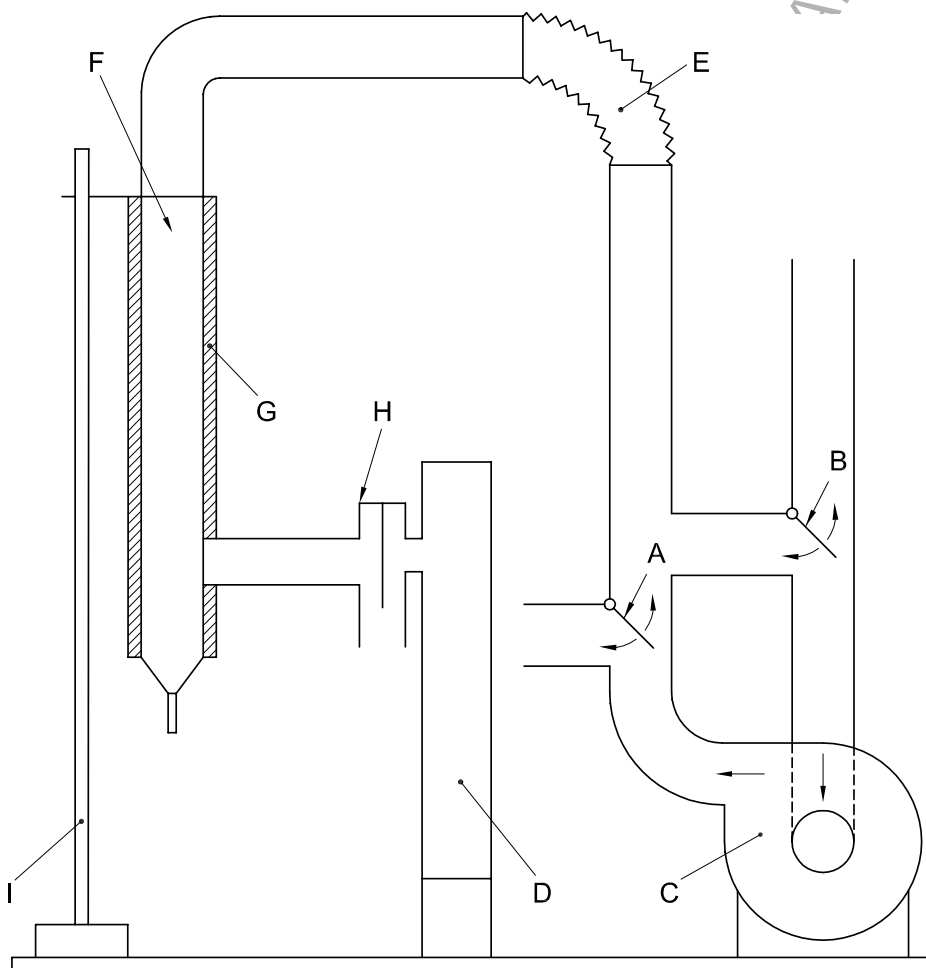



figura 6 **Dispositivo di controllo della fuoriuscita con apertura di prova**

Legenda

1 Piastra

2 Condotto di prova telescopico

3 Rivelatore

Dimensioni in mm

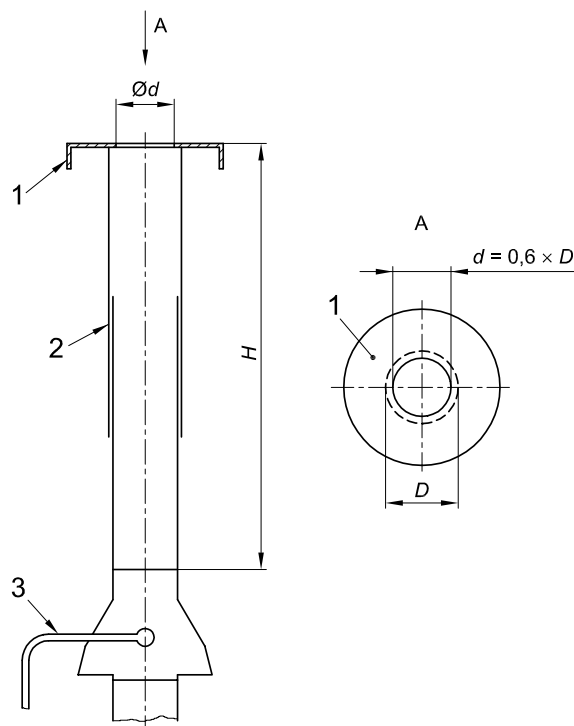



figura 7 **Dispositivo per il campionamento dei prodotti della combustione sopra il deflettore per apparecchi di tipo A**

Legenda

1 Sonda di campionamento dalla figura 10

2 Vista in alzata

3 Vista in pianta

Dimensioni in mm

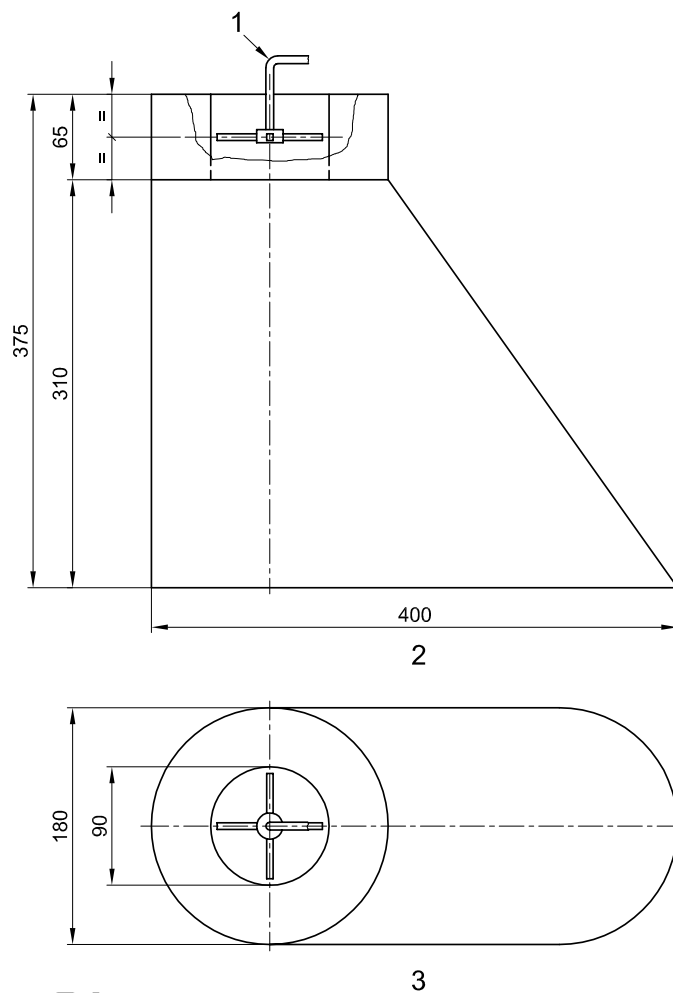



figura 8 **Sonda di campionamento per condotti di scarico di diametro maggiore o uguale a DN**

Legenda

1 Fori in ogni braccio

2 Termocoppia

3 Sonda di campionamento

Dimensioni in mm

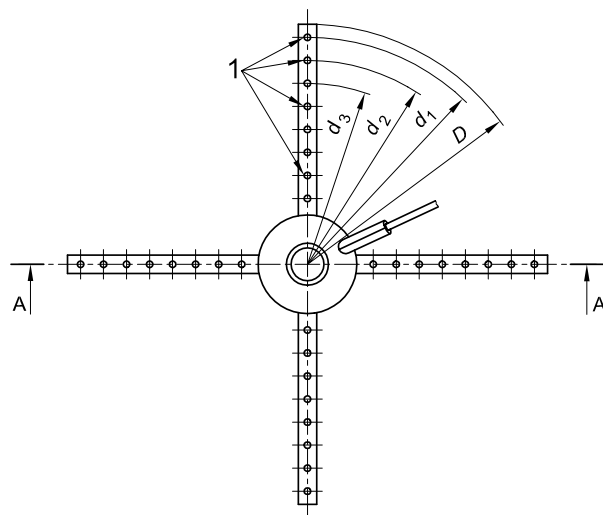
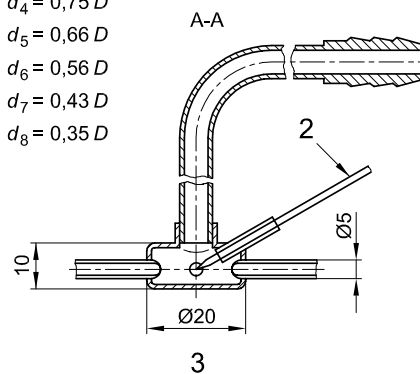



figura 9 **Sonda di campionamento per condotti di scarico di diametro minore di DN 100**

Legenda

1 Tubo ø 6 mm

2 Tubo ø esterno 4 mm; ø interno 3 mm

3 Termocoppia

Dimensioni in mm

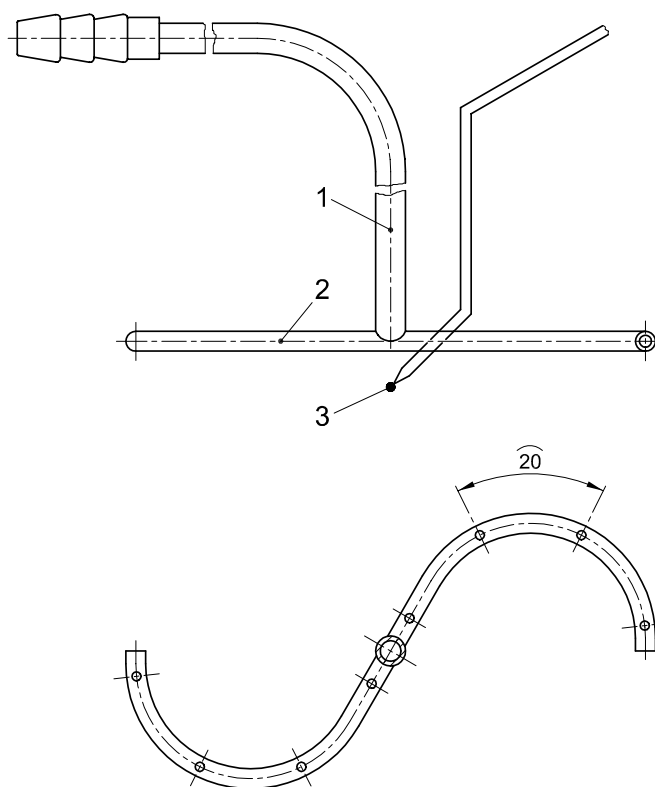
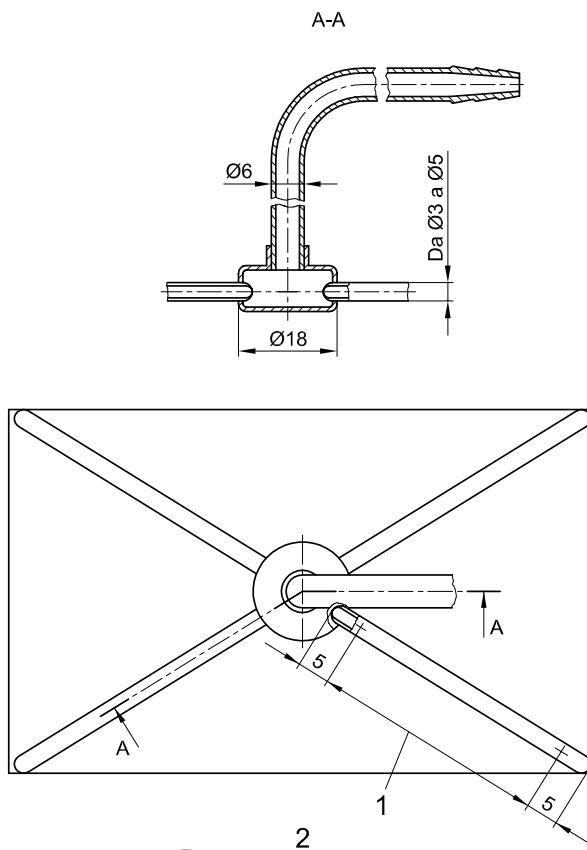



figura 10 **Sonda per il campionamento dei prodotti della combustione per apparecchi di tipo B_{11}**

Legenda

1 N° *n* fori ø 0,5 mm disposti simmetricamente

2 Vista in pianta

Dimensioni in mm

L'angolo tra i bracci deve essere scelto, d'accordo con il costruttore, in modo da ottenere un campione rappresentativo.

APPENDICE A SITUAZIONI NAZIONALI
(informativa)

In ciascun Paese in cui si applica la presente norma, gli apparecchi possono essere commercializzati solo se soddisfano le particolari condizioni nazionali di alimentazione.

Per determinare, sia al momento di sottoporre a prova l'apparecchio sia al momento della consegna, la corretta scelta tra tutte le situazioni trattate, le varie situazioni nazionali sono riassunte nella presente appendice.

A.1 Categorie elencate nel corpo della norma e commercializzate nei diversi Paesi

I prospetti A.1.1 e A.1.2 specificano le situazioni nazionali riguardanti le categorie di apparecchi commercializzate nei vari Paesi e citate nel testo della norma.

Le informazioni fornite dai prospetti significano soltanto che queste categorie possano essere vendute in tutti i Paesi in questione e il punto A.3 deve essere consultato per conferma.

In tutti i casi dubbi, dovrebbe essere consultato il distributore locale di gas per identificare l'esatta categoria applicabile.

prospetto A.1.1 **Categorie semplici commercializzate**

Paese	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}	I_{3B}
AT	X				X			
BE				X		X	X	
CH	X				X	X	X	
DE			X		X		X	
DK	X				X			
ES	X					X	X	
FI	X				X			
FR				X		X		
GB	X					X	X	X
GR								
IE	X					X	X	X
IS								
IT	X					X		
LU			X					
NL		X			X		X	
NO					X			
PT	X					X	X	X
SE	X				X			

prospetto A.1.2 **Categorie doppie commercializzate**

Paese	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E+3+}
AT		X						
BE								
CH		X	X	X				
DE							X	
DK	X	X						
ES	X		X	X				
FI		X						
FR								X
GB			X	X				
GR								
IE			X	X				
IS								
IT	X		X					
LU								
NL					X	X		
NO								
PT			X	X				
SE	X	X						

A.2 Pressioni di alimentazione dell'apparecchio corrispondenti alle categori

Il prospetto A.2 specifica le situazioni nazionali riguardanti le pressioni di alimentazione degli apparecchi delle categorie indicate in A.1.

prospetto A.2 **Pressioni normali di alimentazione**

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G	
Pressione (mbar) Paese	8	20	20	25	Coppia 20/25	30 28/30	50	30	37	50	Coppia 28-30/37	Coppia 50/67
AT		X					X			X		
BE					X				X		X	X
CH		X					X		X	X	X	
DE		X	X				X			X		
DK	X	X				X		X				
ES	X	X							X	X	X	
FI		X				X		X				
FR					X						X	
GB		X				X			X		X	
GR												
IE		X				X			X		X	
IS												
IT	X	X									X	
LU		X										
NL				X		X		X		X		
NO						X		X				
PT		X				X			X		X	
SE	X	X				X		X				

A.3 Categorie speciali commercializzate a livello nazionale o locale e gas di prova corrispondenti

A.3.1 Le condizioni nazionali o locali di distribuzione del gas (composizione del gas e pressione di alimentazione) portano alla definizione delle categorie speciali che sono commercializzate nazionalmente o localmente in determinati Paesi, come indicato nel prospetto A.3.

prospetto A.3 **Categorie commercializzate a livello nazionale o locale**

Categoria	Gas di riferimento	Gas limite di combustione incompleta	Gas limite di ritorno di fiamma	Gas limite di distacco di fiamma	Gas limite di formazione di fuliggine	Paese
I_{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II_{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 312	G 21	FR
$II_{2ELL3B/P}$	G 20, G 25 G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231, G 271	G 30	DE
III_{1a2H3+}	G 110, G 20 G 30	G 21	G 112, G 222 G 32	G 23, G 31	G 30	IT
$III_{1a2H3B/P}$	G 110, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	DK
$III_{1c2E+3+}$	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231, G 31	G 30	FR
$III_{1ab2H3B/P}$	G 110, G 120 G 20, G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	SE
$III_{1ce2H3+}$	G 130, G 150 G 20, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES
$III_{1ace2H3+}$	G 110, G 130 G 150, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23, G 31	G 30	ES

A.3.2 La definizione delle categorie indicate nel prospetto A.3 è fatta nello stesso modo delle categorie elencate in 6.1 della EN 437:1993. Le caratteristiche dei gas distribuiti regionalmente sono date nel prospetto A.4.

A.3.2.1 Categoria I

A.3.2.1.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas collegati alla prima famiglia

Categoria I_{1b}: Apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1c}: Apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non è utilizzata).

Categoria I_{1e}: Apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente gas del gruppo e collegati alla prima famiglia, ad una fissata pressione di alimentazione (questa categoria non è utilizzata).

La regolazione della portata di gas è facoltativa per la sostituzione di un gas di un gruppo con un gas di un altro gruppo all'interno della prima famiglia e dei gas ad essa collegato.

A.3.2.1.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia e gas ad essa collegati

Categoria I_{2LL}: Apparecchi in grado di utilizzare esclusivamente gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia, ad una pressione di alimentazione fissata. A condizione che l'indice di Wobbe del gas della seconda famiglia distribuito non superi il limite superiore di 43,7 MJ/m^3, l'apparecchio può essere regolato in base ad un valore nominale più basso (questa categoria non viene utilizzata).

Categoria I_{2ELL}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, e gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia. I gas del gruppo E della seconda famiglia sono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E}. I gas del gruppo LL della seconda famiglia sono usati nelle stesse condizioni della categoria I_{2LL}.

A.3.2.2 Categoria II

A.3.2.2.1 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della prima famiglia o collegati ad essa e gas del
seconda famiglia o collegati ad essa

Categoria II_{1c2E+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, e gas del gruppo E della seconda famiglia. I gas collegati alla prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}.

A.3.2.2.2 Apparecchi progettati per l'utilizzo di gas della seconda famiglia o collegati ad essa e gas della te
famiglia

Categoria $II_{2ELL3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo E della seconda famiglia, gas del gruppo LL collegati alla seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della seconda famiglia o collegati ad essa sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2ELL}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

A.3.2.3 Categoria III

Categoria III_{1a2H3+}: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1a2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1a}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1c2E+3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo c collegati alla prima famiglia, gas del gruppo E della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{1c}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2E+}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ab2H3B/P}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas del gruppo b collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa sono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a} e I_{1b}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria $I_{3B/P}$.

Categoria $III_{1ce2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia e gas della terza famiglia. I gas collegati alla prima famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

Categoria $III_{1ace2H3+}$: Apparecchi in grado di utilizzare gas del gruppo a della prima famiglia, gas dei gruppi c ed e collegati alla prima famiglia, gas del gruppo H della seconda famiglia, e gas della terza famiglia. I gas della prima famiglia o collegati ad essa, sono utilizzati nelle stesse condizioni delle categorie I_{1a}, I_{1c} e I_{1e}. I gas della seconda famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{2H}. I gas della terza famiglia sono utilizzati nelle stesse condizioni della categoria I_{3+}.

A.3.3 Conversione a gas diversi

Il costruttore dovrebbe fornire istruzioni per la conversione a gas diversi degli apparecchi delle categorie speciali commercializzate a livello nazionale e locale elencate in A.3.1.

Anche miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe superiore è compreso tra 21,1 MJ/m^3 e 24,8 MJ/m^3, sono collegate al gruppo a della prima famiglia.

Queste miscele possono essere utilizzate senza prove aggiuntive soltanto in apparecchi appartenenti a categorie multiple che comprendono il gruppo a della prima famiglia.

A.4 Gas di prova corrispondenti alle categorie speciali indicate in A.3

Le caratteristiche dei gas distribuiti a livello nazionale o locale e i gas di prova e le pressioni di prova corrispondenti sono riportate nel prospetto A.4 (in condizioni di riferimento, gas secco).

prospetto A.4 **Gas di prova corrispondenti alle situazioni locali**

Famiglia e gruppo di gas		Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m^3	H_i MJ/m^3	W_s MJ/m^3	H_s MJ/m^3	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas collegati alla prima famiglia	Gruppo b	Riferimento combustione incompleta formazione di fuliggine	G 120	H_2 = 47 CH_4 = 32 N_2 = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,4113	p_n = 8 p_{min} = 6	SE
		Ritorno di fiamma	G 121	H_2 = 59 CH_4 = 17 N_2 = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,3667	p_{max} = 15	
	Gruppo c	Riferimento (aria propanata)	G 130	C_3H_8 = 26,9 Aria[1)] = 73,1	22,14	23,66	24,07	25,72	1,1422	p_n = 8	FR ES[3)]
		Ritorno di fiamma	G 132	C_3H_8 = 13,8 C_3H_6 = 13,8 Aria[1)] = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,1360	p_{min} = 6 p_{max} = 15	
	Gruppo e	Riferimento (aria metanata)	G 150	CH_4 = 53 Aria[1)] = 47	20,65	18,03	22,93	20,02	0,7622	p_n = 8	ES[3)]
		Ritorno di fiamma	G 152	CH_4 = 40 Aria[1)] = 54 C_3H_6 = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,8222	p_{min} = 6 p_{max} = 15	
Gas collegati alla seconda famiglia	Gruppo LL	Riferimento	G 25[2)]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,6122	p_n = 20 p_{min} = 18 p_{max} = 25	DE
		Combustione incompleta formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,6788		
		Distacco di fiamma	G 271	CH_4 = 74 N_2 = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,6622		

prospetto A.4 **Gas di prova corrispondenti alle situazioni locali** (continua)

Famiglia e gruppo di gas		Tipo di gas	Designazione	Composizione in volume %	W_i MJ/m³	H_i MJ/m³	W_s MJ/m³	H_s MJ/m³	d	Pressione di prova mbar	Paese
Gas della seconda famiglia	Gamma Es del gruppo E	Riferimento	G 20[2]	CH_4 = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	p_n = 20 p_{min} = 17 p_{max} = 25	BE
		Combustione incompleta formazione di fuliggine	G 21	CH_4 = 87 C_3H_8 = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684		
		Ritorno di fiamma	G 222	CH_4 = 77 H_2 = 23	42,87	28,53	48,87	31,86	0,443		
		Distacco di fiamma	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
Gas della seconda famiglia	Gamma Ei del gruppo E	Riferimento ritorno di fiamma	G 25[2]	CH_4 = 86 N_2 = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	p_n = 25 p_{min} = 20 p_{max} = 30	FR
		Combustione incompleta formazione di fuliggine	G 26	CH_4 = 80 C_3H_8 = 7 N_2 = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
		Distacco di fiamma	G 231	CH_4 = 85 N_2 = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617		

1) Composizione % dell'aria: O_2 = 20,95; N_2 = 79,05.
2) Per le caratteristiche dei gas di riferimento G 20 e G 25, vedere prospetto 5 della EN 437:1993.
3) Anche le miscele di gas del gruppo a con gas del gruppo c o e, in cui l'indice di Wobbe superiore è compreso tra 21,1 MJ/m³ e 24,8 MJ/m³ sono collegate al gruppo a della prima famiglia. Queste miscele possono essere usate, senza prove aggiuntive, solo su apparecchi appartenenti a categorie multiple comprendenti il gruppo a della prima famiglia.

A.5 Collegamenti gas nei vari Paesi (vedere 5.1.6)

I tipi di collegamenti di ingresso utilizzati nei vari Paesi sono elencati nel prospetto A.5.

prospetto A.5 **Collegamenti di ingresso utilizzati nella pratica**

Paese	Categorie $I_{3B/P}$, I_{3P}, I_{3B} e I_{3+}			Altre categorie	
	Filettati		Altri collegamenti specificati in 5.1.6	Filettati	
	ISO 7-1	ISO 228-1		ISO 7-1	ISO 228-1
AT	Si	Si	Si	Si	
BE	Si	Si	Si		Si
CH	Si		Si	Si	
DE	Si		Si	Si	
DK	Si	Si	Si		Si
ES		Si			Si
FI	Si	Si	Si	Si	Si
FR		Si	Si		Si
GB	Si		Si	Si	
GR					
IE	Si		Si	Si	
IS					
IT	Si		Si	Si	
LU					
NL	Si			Si	
NO	Si		Si		
PT	Si	Si	Si	Si	Si
SE					

A.6 Condizioni di collegamento acqua comuni nei vari Paesi (vedere 5.1.6.2)

Le diverse situazioni nazionali rispetto a tutti i collegamenti acqua possibili sono definite nel prospetto A.6.

prospetto A.6 **Collegamenti di ingresso e uscita acqua**

Paese	Collegamenti filettati	Collegamenti piani	Giunti a compressione
AT	Si		
BE	Si		
CH	Si		
DE	Si		
DK	Si		
ES	Si		
FI	Si		
FR	Si		
GB		Si	Si
GR			
IE			
IS			
IT	Si		
LU	Si		
NL	Si		
NO	Si		
PT	Si	Si	Si
SE			

A.7 Collegamenti di scarico nei vari Paesi (vedere 5.1.7.3)

Il prospetto A.7 indica le situazioni nazionali riguardanti i diametri normalizzati dei tubi dei condotti.

prospetto A.7 **Diametri dei tubi dei condotti**

Paese	Diametri unificati (esterni) in mm
AT (Nominale)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150 - 160 - 170 - 180 - 200
BE	Nessuna normazione
CH (Nominale)	60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 -170 -180 - 200
DE (Interno)	60 - 70 - 80 - 90 - 110 - 120 - 130 - 150 - 200
DK (Nominale)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 108 - 118 - 120 - 130 - 150 - 180 - 200 - 250
ES	80 - 100 - 110 - 120 - 150 - 175 - 200
FI	90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
FR (Esterno)	66 - 83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
GB (Interno)	75 - 101 - 126 - 152 Tubi metallici 92 - 117 - 146 - 171 Tubi in vetrocemento
GR	
IE (Interno)	75 - 101 - 126 - 152 Tubi metallici 84 - 109 - 136 - 162 Tubi in vetrocemento
IS	

prospetto A.7 **Diametri dei tubi dei condotti** (Continua)

Paese	Diametri unificati esterni in mm
IT (Interno)	60 - 80 - 100 - 110 - 120 - 130 - 140 - 150
LU	
NL (Interno)	50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100 - 110 - 130 - 150 - 180 - 200
NO	
PT	83 - 97 - 111 - 125 - 139 - 153 - 167 - 180
SE	

A.8 Regole di equivalenza

A.8.1 Conversione a categorie in un campo ristretto di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ristretta di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 5.1.1, 5.2.5 e 5.2.6, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/dei Paese/i di destinazione e purché le informazioni fornite sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove.

Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel/nei Paese/i per il/i quale/i l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista; oppure

b) quando un apparecchio dotato di regolatori[6)], anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di vendita; oppure

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 5.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 6.1.3.1.

Esempi:

1) Un apparecchio di categoria I_{2E} previsto per il G 20 a 20 mbar, può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar, senza prove aggiuntive.

   Se, comunque, le pressioni sono diverse, devono essere effettuate le prove specificate in 6.1.3.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario.

2) Un apparecchio di categoria I_{2E+} previsto per il G 20 a 20 mbar, può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2H} per il G 20 a 20 mbar, purché soddisfi le corrispondenti prove specificate in 6.1.3.1, dopo aver sostituito gli iniettori, se necessario, e dopo la regolazione del regolatore di pressione secondo 5.2.5.

A.8.2 Conversione a categorie in un identico campo di indici di Wobbe

Qualsiasi apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una identica gamma di indici di Wobbe, purché siano soddisfatti i requisiti 5.1.1, 5.2.5 e 5.2.6, purché il suo stato di conversione corrisponda a quello del/dei Paese/i di destinazione e purché le informazioni riportate sull'apparecchio corrispondano alla sua regolazione.

6) In A.8 il termine "regolatori" si riferisce a regolatori di portata del gas e a regolatori fissi dell'aria primaria, secondo il caso.

In linea di principio, questa equivalenza viene riconosciuta senza che l'apparecchio debba essere sottoposto a nuove prove. Comunque, possono essere necessarie prove aggiuntive utilizzando le pressioni e i gas di prova attualmente in vigore nel/nei previsto/i Paese/i di destinazione:

a) quando le pressioni di alimentazione sono diverse, nel/nei Paese/i per i quali l'apparecchio è stato sottoposto a prova, da quelle in uso nel Paese di destinazione prevista; oppure

b) quando un apparecchio dotato di regolatori, anche se sigillati, è stato sottoposto a prova nelle condizioni della categoria originale con gas di prova diversi da quelli in uso nel Paese di vendita; oppure

c) quando i requisiti per i regolatori di pressione (vedere 5.2.5), in relazione alla categoria esistente, sono diversi da quelli della nuova categoria.

In tutti i casi queste prove aggiuntive sono al massimo quelle indicate in 6.1.3.1.

Esempi:

1) Un apparecchio di categoria I_{2E+} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} , purché esso soddisfi le prove specificate in 6.1.3.1, per le pressioni di prova e i gas di prova relativi alla categoria I_{2Esi} o I_{2Er} , e con i corrispondenti iniettori e regolazioni. Queste regolazioni devono tener conto dei requisiti del punto 5.2.5.

2) Un apparecchio di categoria I_{2Esi} o I_{2Er} può essere classificato come appartenente alla categoria I_{2E+}, purché esso soddisfi le prove specificate in 6.1.3.1, per le pressioni di prova corrispondenti alla categoria I_{2E+}. Inoltre tutti i regolatori devono essere bloccati e sigillati nelle opportune posizioni, tenendo conto dei requisiti di 5.2.5.

A.8.3 Conversione a categorie in un campo più ampio di indici di Wobbe

Un apparecchio appartenente ad una categoria può essere classificato come apparecchio appartenente ad un'altra categoria che copre una gamma più ampia di indici di Wobbe, se essa è conforme a tutti i requisiti costruttivi della nuova categoria proposta.

Inoltre, l'apparecchio deve essere sottoposto alle prove specificate in 6.1.3.1 utilizzando i gas di prova e le pressioni di prova per la nuova categoria proposta. Se opportuno, si deve tenere conto delle condizioni speciali elencate nell'appendice D.

APPENDICE (normativa) B PROTEZIONE CONTRO LA SCOSSA ELETTRICA PER DISPOSITIVI DI ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE

B.1 Protezione contro l'accessibilità alle parti attive

Il punto 8 della EN 60335-1:1988 è applicabile eccetto per quanto segue:

B.2 Requisiti

Le parti accessibili dei circuiti di accensione devono essere protette contro l'accesso se vengono superati i seguenti limiti[7]:

- Accensione a scintilla ad impulsi:

  la massima scarica ammissibile di 100 µAs per impulso e una durata massima dell'impulso di 0,1 s misurata dall'inizio dell'impulso fino al raggiungimento del 10% del valore massimo. L'intervallo tra i due impulsi deve essere ≥0,25 s.

- Accensione a scintilla continua:

massima tensione ammissibile a vuoto:	10 kV (picco)
massima corrente ammissibile:	0,8 mA (picco)
Se la tensione a vuoto è maggiore di 10 kV, la scarica non deve essere maggiore di:	45 µAs
con una corrente massima ammissibile di:	0,8 mA (picco)

Nota Informazioni dettagliate sono fornite nella IEC 479-1 e IEC 479-2 (Effetti della corrente sul corpo umano).

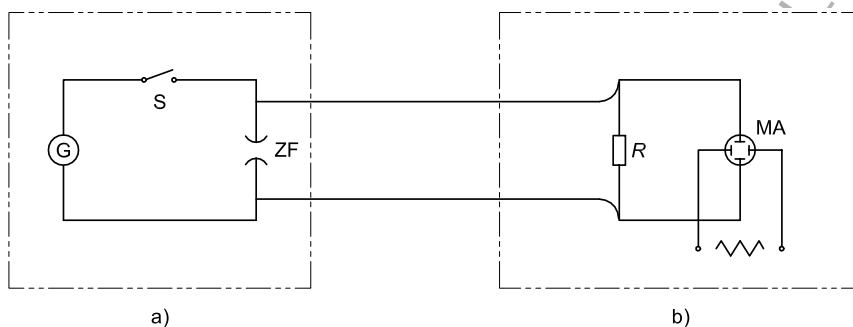
B.3 Prova

La conformità è verificata alla tensione di alimentazione nominale e per mezzo di un opportuna attrezzatura di misura, un esempio della quale è illustrato nella figura B.1.

Nota Un oscilloscopio a 2 MHz con una testa di prova ad alta tensione da 100 MΩ, 20 kV CC (100 kHz) e 3p capacità interna è un esempio di un opportuno strumento di misurazione.

7) Per funzionamento sia normale che anomalo i limiti riguardano anche i mezzi di accensione ad azionamento manuale (accenditori piezoelettrici o magnetici) e quelli che non sono alimentati dalla tensione di linea. Per i mezzi di accensione con diversi spinterometri, ciascuno deve essere misurato separatamente, e viene quindi valutato lo spinterometro che risultato più sfavorevole.

figura B.1 **Banco di prova per il dispositivo di accensione**

Legenda
- a) Dispositivo di accensione dell'apparecchio
- b) Apparecchiatura di prova
- G Sorgente di tensione
- S Interruttore
- ZF Spinterometro di accensione
- *R* Resistenza di misurazione
- MA Strumento per la misurazione della tensione

B.4 Misurazioni

- La durata dell'impulso è misurata dapprima allo spinterometro (ZF) con lo strumento di misura (MA).
- La resistenza *R* è ≥100 MΩ.
- La scarica dell'impulso è calcolata dal profilo di tensione misurata (per mezzo di un opportuno strumento) alla resistenza *R*. Il valore di *R* è 2 kΩ.
- La tensione a vuoto (picco) viene misurata allo spinterometro (ZF), che non viene fatto scintillare. La resistenza (*R*) è ≥ 100 MΩ.

B.5 Protezione

Per la preregolazione di elementi che devono poi essere regolati (dopo la rimozione di elementi non staccabili) in condizioni di funzionamento, le parti attive adiacenti devono essere protette dal contatto accidentale.

APPENDICE C (normativa) **DESCRIZIONE DEL LOCALE SIGILLATO PER GLI APPARECCHI CON DISPOSITIVO SENSIBILE ALL'ATMOSFERA**

C.1 Configurazione del locale sigillato

- Volume: (9 ± 1) m^3
- Altezza al soffitto: (2,5 ± 0,2) m
- Differenza massima tra la lunghezza e la larghezza (superfici interne): 0,50 m

C.2 Tenuta del locale

Nel locale di prova creare una concentrazione omogenea del (4 ± 0,2)% di CO_2, emettendo CO_2 da una bombola, e verificare che dopo un'ora questa concentrazione sia diminuita meno dello 0,15% di CO_2.

C.3 Efficacia della miscela

L'atmosfera del locale è miscelata in modo da ottenere una buona riproducibilità dei risultati. La velocità di circolazione dell'aria è 80 m^3/h. L'efficacia della miscela è verificata misurando la concentrazione percentuale di CO_2 in vari punti.

I punti di prelievo sono distribuiti come segue:

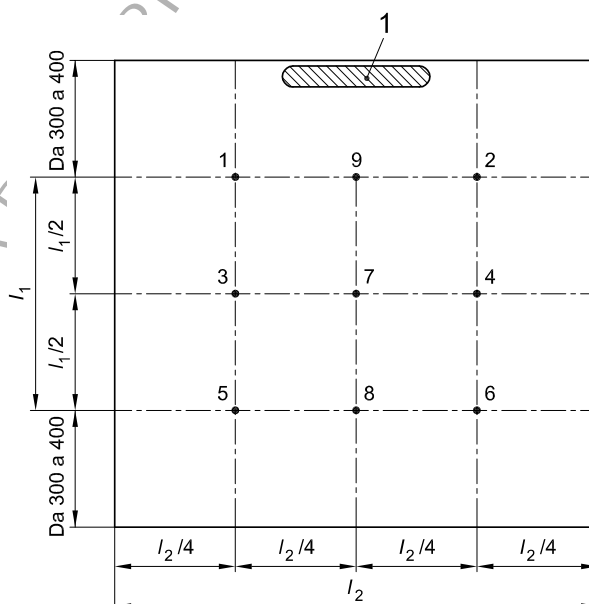
- orizzontalmente, a tre livelli collocati a 0,7 m, 1,5 m e 2 m dal pavimento;
- verticalmente, in tre piani verticali uno dei quali passa per il centro geometrico del locale, e gli altri due sono equidistanti dal primo e ad almeno 30 cm dalle pareti (vedere figura C.1).

La miscela è considerata buona se le concentrazioni di CO_2 in tutti i punti di prelievo non differiscono tra loro più dello 0,1% di CO_2.

figura C.1 **Posizione dei punti di prelievo nel piano orizzontale del locale sigillato**

Legenda

1 Apparecchio

Dimensioni in mm

APPENDICE D CONDIZIONI NAZIONALI PARTICOLARI
(normativa)

Condizione nazionale particolare: Caratteristica o pratica comune nazionale che non può essere modificata nemmeno a lungo termine, cioè per esempio condizioni climatiche o collegamenti elettrici di terra. Se essa interessa l'armonizzazione, essa costituisce parte della norma europea o del documento di armonizzazione.

Per i Paesi in cui si applicano le relative condizioni queste disposizioni hanno carattere normativo, per gli altri Paesi esse hanno carattere informativo.

a) Gli apparecchi di categoria I_{2E+} commercializzati in Belgio devono essere sottoposti ad una prova di accensione, interaccensione e stabilità di fiamma con il gas limite G 231 alla pressione minima di 15 mbar.

b) Anche gli apparecchi di categoria $I_{2Er(s)}$ possono essere commercializzati in Belgio, e in questo caso il simbolo (s) indica che il regolatore di pressione è sigillato. (I dettagli sul metodo di sigillatura devono essere forniti dal Belgio).

APPENDICE ZA (informativa) PUNTI DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA RIGUARDANTI I REQ ESSENZIALI O ALTRE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE UE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea del Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, nel prospetto ZA.1, supportano i requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

prospetto ZA.1

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della EN 12244-1
1	Allegato 1 Condizioni generali	-
1.1	Progettazione e costruzione: sicurezza di funzionamento	1, 5
1 2	Istruzioni e avvertenze - per l'installatore - per l'utilizzatore Avvertenze poste su - apparecchio - imballaggio Lingue ufficiali delle istruzioni	 7.4.2 7.4.3 7.1.1, 7.1.2 7.2 7.4.1, 7.5
1.2.1	Informazioni contenute nelle istruzioni tecniche: Tipo di gas utilizzato Pressione di alimentazione del gas Aria fresca - comburente - pericolo di gas incombusto (3.2.3) Evacuazione prodotti della combustione Bruciatori a tiraggio forzato	 7.4.2 7.4.2 7.4.2 NA 7.4.2 NA
1.2.2	Contenuto delle istruzioni per l'utilizzatore: - tutte le istruzioni - restrizioni sull'utilizzo	 7.4.3 7.4.3
1.2.3	Contenuto delle avvertenze: - tipo di gas - pressione di alimentazione del gas - restrizioni sull'utilizzo	 7.1, 7.2 7.1, 7.2 7.4.2, 7.1.2
1.3	Dispositivi: - regolatori di pressione - valvole di chiusura automatiche - comandi multifunzionali - dispositivi di sorveglianza di fiamma - dispositivi termoelettrici di sorveglianza di fiamma - sistema automatico di comando del bruciatore - termostati meccanici - termostati elettrici Istruzioni	5 5.2.5 5.2.2 5.2.3 5.2.4.1 5.2.4.2 5.2.7, 6.3 5.7.1 5.7.1 NA
2	Materiali	-
2.1	Idoneità all'uso dei materiali	5.1.2, 5.1.5
2.2	Proprietà dei materiali	Vedere appendice II

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della EN 12244-1
3	Progettazione e costruzione	-
3.1	Generalità	-
3.1.1	Stabilità meccanica	5.1.2
3.1.2	Condensazione	5.1.2
3.1.3	Rischio di esplosione	5.1.2, 5.1.7
3.14	Infiltrazione di acqua e di aria	NA
3.15	Fluttuazioni anomali dell'energia ausiliaria	6.20
3.1.6	Fluttuazioni anomale dell'energia ausiliaria	5.1.11, 5.1.13, 6.20
3.1.7	Rischi di origine elettrica	5.1.11, 5.3.1
3.18	Parti in pressione	NA
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza: - dispositivo di sorveglianza di fiamma - rivelatore di fiamma del sistema automatico di comando del bruciatore - valvole automatiche di chiusura - termostati/protezione dal surriscaldamento - dispositivo di sicurezza per aria viziata - dispositivo di sicurezza per l'evacuazione dei prodotti della combustione - sistema automatico di comando del bruciatore - regolatori di pressione - comandi multifunzionali - dispositivo di controllo del livello dell'acqua	 5.2.4 5.2.4.3 5.2.2 5.7 5.2.9 5.2.10 5.2.7, 6.3 5.2.5 5.2.3 5.8
3.1.10	Sicurezza	5.2.1, 5.7
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	5.2.5, 5.2.6
3.1.12	Manopole e dispositivi di regolazione	5.1.4
3.2	Rilascio di gas incombusti	-
3.2.1	Rischio di fughe di gas	5.1.7, 6.6
3.2.2	Fuoriuscita di gas durante: - accensione - riaccensione - spegnimento della fiamma	 6.16.1, 6.16.2.1 5.2.4, 5.5.2 6.16.1, 6.16.2.2
3.2.3	Accumulo di gas incombusto: - con dispositivo di sicurezza - utilizzo in locali non aerati sufficientemente	 5.2.4 NA
3.3	Accensione: - accensione - riaccensione - interaccensione	 6.15.1 6.15.1 6.15.1
3.4	Combustione	-
3.4.1	Stabilità di fiamma Concentrazione di sostanze nocive nei prodotti della combustione	6.15.2, 6.15.3 6.18, 6.20
3.4.2	Fuoriuscita di prodotti della combustione	5.1.8, 6.6.3
3.4.3	Fuoriuscita di prodotti della combustione in condizioni di tiraggio anomale	5.2.10, 6.19
3.4.4	Valore limite di CO	5.2.9, 6.18
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	Premessa, EN 12244-2

prospetto ZA.1 (Continua)

Requisito essenziale	Oggetto	Punto della EN 12244-1
3.6	Temperature	-
3.6.1	Suolo e pareti adiacenti	6.11
3.6.2	Manopole di comando	6.10
3.6.3	Temperatura delle parti esterne	6.10
3.7	Prodotti alimentari ed acqua per uso sanitario	NA
Allegato II - Certificazione Il presente progetto di norma si applica soltanto alle prove di tipo. Questa parte non viene tenuta in considerazione Allegato III - Targa dati Punto 7.1.1 - nome del costruttore o simbolo di identificazione: citato; - denominazione commerciale dell'apparecchio: citato; - tipo di alimentazione elettrica: citato; - categoria di apparecchio: citato.		

La conformità ai punti della presente norma costituisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva in questione e dei regolamenti EFTA associati.

NORMA ITALIANA

Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW
Utilizzazione razionale dell'energia

UNI EN 12244

FEBBRAIO 20

Direct gas-fired washing machines of nominal heat input not exceeding 20 kW
Rational use of energy

CLASSIFICAZIONE ICS 97.060

SOMMARIO La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia delle lavatrici a gas a riscaldamento diretto con o senza scambiatore di calore, con o senza asciugatore rotante.
Essa si applica agli apparecchi di tipo:
- A_1 e A_{1AS} di portata termica non maggiore di 6 kW;
- B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} di portata termica non maggiore di 20 kW.

La norma si applica solamente alle prove di tipo.

RELAZIONI NAZIONALI

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 12244-2:1998
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12244-2 (edizione marzo 1998).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 10 dicembre 2001

NORMA EUROPEA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 12244-2 (edizione marzo 1998), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.
Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Lavatrici a gas a riscaldamento diretto di portata termica nominale non maggiore di 20 kW
Utilizzazione razionale dell'energia

EN 12244

MARZO 199

EUROPEAN STANDARD

Direct gas-fired washing machines of nominal heat input not exceeding 20 kW
Rational use of energy

NORME EUROPÉENNE

Machines à laver utilisant les combustibles gazeux, de débit calorifique nominal ne dépassant pas 20 kW
Utilisation rationnelle de l'énergie

EUROPÄISCHE NORM

Direkt gasbefeuerte Waschmaschinen mit einer Nennwärmebelastung bis 20 kW
Rationelle Energieverwendung

DESCRITTORI

Apparecchio domestico, lavatrice, apparecchio a gas, portata, specifica, metodo di prova, consumo di energia, efficienza, condizione di prova, calcolo

ICS

97.060

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 21 agosto 1997.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 299 "Apparecchi ad assorbimento, asciugabiancheria e lavatrici a gas per uso domestico", la cui segreteria è affidata all'AENOR.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro settembre 1998, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro settembre 1998.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e, si rimanda all'appendice informativa ZA nella parte 1.

I gas di prova, le pressioni di prova e le categorie di apparecchi indicati nella presente norma europea sono conformi a quelli specificati nella EN 437 "Test gases, test pressures and appliance categories".

I requisiti di marcatura indicati nella presente norma europea tengono conto del CR 1472 "General guidance for the marking of gas appliances".

La prima parte della norma specifica i requisiti e i metodi di prova per la costruzione, la sicurezza, la marcatura e la prova degli apparecchi. La seconda parte della norma specifica i requisiti per l'utilizzazione razionale dell'energia.

Dato che non esiste un programma normativo comune per tutti i tipi di apparecchi che potrebbero essere considerati per le prove normative sul consumo specifico di gas, la presente norma considera soltanto una fase rappresentativa del ciclo, cioé la fase di preriscaldamento, e determina il rendimento durante tale fase.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte 2 della EN 12244 stabilisce i requisiti e i metodi di prova dell'utilizzazione razionale dell'energia di lavatrici a gas a riscaldamento diretto con o senza scambiatore di calore, con o senza asciugatore rotante, dei seguenti tipi:

- A_1 e A_{1AS} di portata termica non maggiore di 6 kW;
- B_{11}, B_{11AS} e B_{11BS} di portata termica non maggiore di 20 kW;

nel seguito denominate "apparecchi".

La presente norma non si applica a:

a) apparecchi a combustione catalitica;

b) apparecchi destinati all'uso in ambienti soggetti a condizioni particolari, quali la presenza di atmosfera corrosiva o esplosiva;

c) apparecchi destinati all'uso in veicoli o a bordo di imbarcazioni o aeromobili.

La presente norma copre solamente le prove di tipo.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 12244-1 Direct gas-fired washing machines of heat input not exceeding 20 kW - Safety

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le definizioni della EN 12244-1.

4 RENDIMENTO E TEMPO DI PRERISCALDAMENTO

4.1 Requisiti

4.1.1 Rendimento

Quando la prova è effettuata secondo 4.2.2 e i calcoli sono effettuati secondo 4.2.3, devono essere ottenuti i seguenti rendimenti minimi (riferiti a H_i):

- apparecchi senza scambiatore di calore 55%;
- apparecchi con scambiatore di calore 60%.

4.1.2 Tempo di preriscaldamento

Quando la prova è effettuata secondo 4.2.2 e i calcoli sono effettuati secondo 4.2.3, il tempo di preriscaldamento non deve essere maggiore di 50 min.

4.2 Prove

4.2.1 Condizioni di prova

4.2.1.1 Apparecchio di prova

La prova è effettuata sullo stesso apparecchio utilizzato per le prove specificate nella parte 1 e nelle stesse condizioni di prova.

4.2.1.2 Gas di prova

La prova è effettuata con uno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria di apparecchi.

4.2.1.3 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente del locale è mantenuta al valore di (20 ± 2) °C durante tutte le misurazioni.

4.2.2 Procedimento di prove

L'apparecchio (compreso lo scambiatore di calore, se esistente) è riempito con acqua fredda, senza introdurre panni nel cilindro, per quanto consente la programmazione il dispositivo di controllo del livello dell'acqua. La massa di acqua fredda è misurata a 0,1 kg.

Il bruciatore è messo in funzione alla portata termica nominale e il procedimento di riscaldamento è effettuato secondo il programma che consente di raggiungere la temperatura massima.

La determinazione del consumo di gas per la specificazione del rendimento inizia quando l'acqua contenuta, con il tamburo in rotazione, raggiunge la temperatura di 20 °C, e termina quando l'acqua contenuta raggiunge la temperatura di 80 °C. Il tempo richiesto per innalzare la temperatura dell'acqua da 20 °C a 80 °C è il tempo di preriscaldamento. Quando la temperatura dell'acqua raggiunge 80 °C, il sistema di riscaldamento viene spento. Il tamburo deve poi ruotare ancora per 1 min e si deve al termine misurare la temperatura finale, per calcolare il ΔT (vedere 4.2.3.2).

La temperatura dell'acqua è misurata leggendo l'indicatore di temperatura o sostituendo il sensore di temperatura nell'apparecchio con un sensore di prova.

Il procedimento di prova è ripetuto quattro volte, sono cioé effettuate cinque prove.

4.2.3 Misurazioni e calcoli

4.2.3.1 Generalità

Durante la prova sono misurati il consumo di energia, la massa di acqua fredda utilizzata e il tempo di preriscaldamento.

Si calcola la media aritmetica dei tempi di preriscaldamento e dei rendimenti ottenuti nelle cinque prove.

4.2.3.2 Calcolo del rendimento

Il rendimento, η, in percentuale è calcolato in ogni prova utilizzando una delle seguenti formule:

$$\eta = 100 \cdot \frac{m_w \cdot C_p \cdot \Delta T}{V_g \cdot H_i} \quad \text{(gas della } 1^a, 2^a \text{ e } 3^a \text{ famiglia)}$$

$$\eta = 100 \cdot \frac{m_w \cdot C_p \cdot \Delta T}{m_g \cdot H_i} \quad \text{(gas della } 3^a \text{ famiglia)}$$

dove:

m_w è la massa di acqua fredda usata nella prova, in kilogrammi;

C_p è la capacità termica massica dell'acqua, $4,186 \times 10^{-3}$ $MJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$;

ΔT è l'incremento di temperatura dell'acqua durante il tempo di preriscaldamento, in kelvin;

V_g è il volume di gas secco (gas della prima, seconda e terza famiglia) utilizzato dall'apparecchio durante il tempo di preriscaldamento, corretto secondo le condizioni di riferimento, in metri cubi;

m_g è la massa di gas (gas della terza famiglia) utilizzata dall'apparecchio durante il tempo di preriscaldamento, espressa in kilogrammi;

H_i è il potere calorifico inferiore del gas secco utilizzato, espresso, secondo il caso:

- se riferito al volume, in megajoule al metro cubo;
- se riferito alla massa, in megajoule al kilogrammo.

NORMA ITALIANA

Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas
Requisiti generali

UNI EN 13611

OTTOBRE 2001

Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances
General requirements

CLASSIFICAZIONE ICS 23.060.40

SOMMARIO La norma definisce i requisiti di sicurezza, di fabbricazione e prestazionali per i dispositivi di sicurezza, di controllo o di regolazione per i bruciatori a gas e gli apparecchi a gas che utilizzano gas combustibili.

RELAZIONI NAZIONALI La presente norma sostituisce la UNI 8274:1981 e la UNI 8275:1981.

RELAZIONI INTERNAZIONALI = EN 13611:2000
La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 13611 (edizione agosto 2000).

ORGANO COMPETENTE CIG - Comitato Italiano Gas

RATIFICA Presidente dell'UNI, delibera del 5 settembre 2001

NORMA EUROPEA

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Battistotti Sassi, 11B
20133 Milano, Italia

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 13611 (edizione agosto 2000), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CIG, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

NORMA EUROPEA

Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori a gas ed apparecchi a gas
Requisiti generali

EN 13611

AGOSTO 2000

EUROPEAN STANDARD

Safety and control devices for gas burners and gas-burning appliances
General requirements

NORME EUROPÉENNE

Equipements auxiliaires pour brûleurs à gaz et appareils à gaz
Exigences générales

EUROPÄISCHE NORM

Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte
Allgemeine Anforderungen

DESCRITTORI

ICS 23.060.40

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 10 marzo 2000.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN
COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 58 "Dispositivi di sicurezza e controllo per bruciatori ed apparecchi a gas", la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro febbraio 2001, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 2001.

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la/e Direttiva/e, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante della presente norma europea.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

La presente norma europea tratta soltanto le prove di tipo.

La presente norma riconosce i livelli di sicurezza specificati dal CEN/TC 58 ed è considerata come norma orizzontale che tratta la sicurezza, la fabbricazione e le prestazioni dei dispositivi di controllo per i bruciatori a gas e gli apparecchi a gas e le loro prove.

La presente norma europea deve essere utilizzata congiuntamente alla specifica norma per lo specifico tipo di dispositivo di controllo (ad esempio EN 88, EN 125, EN 126, EN 161, EN 257, EN 298, EN 1854) o per i dispositivi di controllo per apparecchi specifici. La presente norma può essere applicata, per quanto ragionevolmente possibile, anche ai dispositivi di controllo non menzionati in una norma specifica e ai dispositivi di controllo progettati secondo nuovi criteri, per i quali possono essere necessari requisiti aggiuntivi.

Altre norme sui dispositivi di controllo dovrebbero fare riferimento alla presente norma e adattarla di conseguenza, indicando nei corrispondenti punti "aggiunta", "modifica" o "sostituzione".

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea definisce i requisiti di sicurezza, di fabbricazione e prestazionali per i dispositivi di sicurezza, di controllo o di regolazione e i loro sottoinsiemi o raccordi (d'ora in avanti denominati "dispositivi di controllo") per i bruciatori a gas e gli apparecchi a gas che utilizzano gas combustibili della prima, della seconda o della terza famiglia, e le relative prove.

La presente norma europea deve essere utilizzata congiuntamente alle specifiche norme sui dispositivi di controllo.

Se non esiste alcuna norma specifica su un determinato dispositivo di controllo, esso può essere sottoposto a prova secondo la presente norma e sottoposto ad ulteriori prove che tengano conto dell'utilizzo previsto.

I dispositivi di controllo ai quali si applica la presente norma europea comprendono:

- valvole automatiche di arresto;
- dispositivi di controllo del bruciatore;
- dispositivi di sorveglianza di fiamma;
- dispositivi di regolazione del rapporto gas/aria;
- regolatori di pressione;
- rubinetti ad azionamento manuale;
- termostati meccanici;
- dispositivi di controllo multifunzionali;
- dispositivi sensibili alla pressione;
- sistemi di verifica della tenuta delle valvole;
- regolatori di pressione a punto zero.

I metodi di prova indicati nella presente norma sono previsti per le prove di tipo sul prodotto. Le prove previste per il processo di produzione non sono incluse in modo specifico.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 60730-1:1995 Automatic electrical controls for household and similar use - General requirements

EN 61000-4-2:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 2: Electrostatic discharge immunity (IEC 1000-4-2:1995)

EN 61000-4-3:1996 Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 3: Radiated radio-frequency, electromagnetic field immunity test (IEC 61000-4-3:1995, modified)

EN 61000-4-4:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test (IEC 61000-4-4:1995)

EN 61000-4-5:1995 Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 5: Surge immunity test (IEC 61000-4-5:1995)

EN 61000-4-6:1996 Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (IEC 61000-4-6:1996)

EN 61000-4-11:1994	Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measuring techniques - Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (IEC 61000-4-11:1994)
ISO 7-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 65:1981	Carbon steel tubes suitable for screwing in accordance with ISO 7-1
ISO 228-1:1994	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Dimensions, tolerances and designation
ISO 262:1998	ISO general purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts
ISO 274:1975	Copper tubes of circular section - Dimensions
ISO 301:1981	Zinc alloy ingots intended for casting
ISO 1817:1999	Rubber, vulcanized - Determination of the effect of liquids
ISO 7005	Metallic flanges

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 **dispositivo di controllo**: Dispositivo che controlla, direttamente o indirettamente, la portata di gas e/o svolge una funzione di sicurezza in un bruciatore a gas o in un apparecchio a gas.

3.2 **organo di otturazione**: Parte mobile del dispositivo di controllo che interrompe la portata del gas.

3.3 **orifizio di sfiato**: Orifizio che permette di mantenere la pressione atmosferica all'interno di un vano di volume variabile.

3.4 **tenuta esterna**: Tenuta di un vano contenente gas rispetto all'atmosfera.

3.5 **tenuta interna**: Tenuta dell'organo di otturazione (in posizione di chiusura) che mantiene separato un vano contenente gas da un altro vano o dall'uscita del dispositivo di controllo.

3.6 **pressione di entrata**: Pressione all'entrata del dispositivo di controllo.

3.7 **pressione di uscita**: Pressione all'uscita del dispositivo di controllo.

3.8 **differenza di pressione**: Differenza tra la pressione di entrata e quella di uscita.

3.9 **massima pressione di entrata**: Massima pressione di entrata, dichiarata dal costruttore, alla quale il dispositivo di controllo può essere azionato.

3.10 **minima pressione di entrata**: Minima pressione di entrata, dichiarata dal costruttore, alla quale il dispositivo di controllo può essere azionato.

3.11 **portata**: Volume che passa attraverso il dispositivo di controllo nell'unità di tempo.

3.12 **portata nominale**: Portata di aria ad una specificata differenza di pressione dichiarata dal costruttore, corretta alle condizioni di riferimento.

3.13 **massima temperatura ambiente**: Massima temperatura dell'aria ambiente, dichiarata dal costruttore, alla quale può essere azionato il dispositivo di controllo.

3.14 **minima temperatura ambiente**: Minima temperatura dell'aria ambiente, dichiarata dal costruttore, alla quale può essere azionato il dispositivo di controllo.

3.15 **posizione di montaggio**: Posizione, dichiarata dal costruttore, per il montaggio del dispositivo di controllo.

3.16 **dimensioni nominali (DN)**: Designazione numerica delle dimensioni, a scopo di riferimento, relative approssimativamente alle dimensioni di fabbricazione, comuni a tutti i componenti di un sistema di tubazioni.

4 CLASSIFICAZIONE

4.1 Classi di dispositivi di controllo

Se appropriato, i dispositivi di controllo sono classificati in base all'applicazione (per esempio, in base alla forza di tenuta, alle caratteristiche prestazionali, al numero di cicli nella loro vita operativa). Per la classificazione dei dispositivi, vedere la norma specifica sui dispositivi di controllo.

4.2 Gruppi di dispositivi di controllo

I dispositivi di controllo sono classificati secondo le sollecitazioni di flessione che devono sopportare (vedere prospetto 4).

Dispositivi di controllo del gruppo 1

Dispositivi di controllo per l'utilizzo in apparecchi o installazioni nelle quali non sono sottoposti a sollecitazioni di flessione dovute alle tubazioni di installazione (per esempio mediante l'utilizzo di supporti rigidi adiacenti).

Dispositivi di controllo del gruppo 2

Dispositivi di controllo per l'utilizzo in qualsiasi situazione, sia internamente sia esternamente all'apparecchio, generalmente senza l'utilizzo di supporti.

Nota I dispositivi di controllo che soddisfano i requisiti relativi al gruppo 2 soddisfano anche i requisiti relativi al gruppo 1.

5 UNITÀ DI MISURA E CONDIZIONI DI PROVA

5.1 Dimensioni

Le dimensioni sono espresse in millimetri.

5.2 Pressioni

Le pressioni sono pressioni statiche relative alla pressione atmosferica, e sono espresse in millibar o bar[1)].

5.3 Momenti flettenti e torcenti

I momenti flettenti e torcenti sono espressi in newton metro.

5.4 Condizioni di prova

Se non sono indicati metodi di prova specifici, la conformità ai seguenti requisiti deve essere verificata mediante ispezione e/o misurazione.

Le prove sono effettuate con aria a (20 ± 5) °C e ad una temperatura ambiente di (20 ± 5) °C, se non diversamente specificato.

Tutti i valori misurati sono corretti alle condizioni di riferimento:

15 °C, 1 013 mbar, gas secco.

1) 1 mbar = 100 N/m^2 = 100 Pa.

I dispositivi di controllo che possono essere convertiti ad un'altra famiglia di gas mediante sostituzione di componenti sono sottoposti a prove aggiuntive con i componenti utilizzati per la conversione.

Le prove sono effettuate nella posizione di montaggio dichiarata dal costruttore. Se sono possibili diverse posizioni di montaggio, le prove sono effettuate nella posizione più sfavorevole.

Se possibile, le prove già previste da altre norme (per esempio quelle della serie EN 60730) devono essere combinate con quelle della presente norma.

Nota Le norme sugli specifici dispositivi di controllo descrivono tali prove.

6 REQUISITI COSTRUTTIVI

6.1 Generalità

I dispositivi di controllo devono essere progettati, costruiti e assemblati in modo che le varie funzioni operino correttamente quando sono installati e utilizzati secondo le istruzioni del costruttore.

Tutte le parti sottoposte a pressione di un dispositivo di controllo devono sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche alle quali esso è sottoposto senza riportare deformazioni che ne compromettano la sicurezza.

In generale, la conformità ai requisiti indicati nella presente norma è verificata mediante i metodi di prova indicati nella presente norma oppure nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

6.2 Costruzione

6.2.1 Aspetto esteriore

Tutte le parti di un dispositivo di controllo devono essere prive di spigoli e angoli vivi che potrebbero causare danni, lesioni o un funzionamento non corretto. Tutte le parti devono essere pulite internamente ed esternamente.

6.2.2 Fori

I fori per le viti, i perni, ecc., utilizzati per l'assemblaggio di parti del dispositivo di controllo o per il suo montaggio, non devono aprirsi su zone contenenti gas. Lo spessore della parete tra tali fori e le zone contenenti gas deve essere di almeno 1 mm.

I fori necessari alla lavorazione che mettono in comunicazione le zone contenenti gas con l'atmosfera ma che non influenzano la funzionalità del dispositivo di controllo, devono essere otturati in modo permanente con materiale metallico. Possono essere utilizzati, a complemento, appropriati materiali di tenuta.

6.2.3 Orifizi di sfiato

Gli orifizi di sfiato nei dispositivi di controllo a membrana, non dotati di collegamento con una tubazione di ventilazione, devono essere progettati in modo che, qualora la membrana sia danneggiata, la perdita di aria attraverso il foro non sia maggiore di 70 dm^3/h alla pressione massima di entrata.

La conformità deve essere verificata mediante il metodo indicato in 6.2.4.

Per pressioni massime di entrata minori di 30 mbar, il requisito sopra indicato si deve ritenere soddisfatto con un diametro dell'orifizio di sfiato non maggiore di 0,7 mm.

Se la conformità al requisito è ottenuta con un limitatore di portata, esso deve essere in grado di sopportare il triplo della pressione massima di entrata. Se viene utilizzata una membrana di sicurezza come limitatore di portata, essa non deve poter sostituire la membrana attiva in caso di guasto.

Gli orifizi di sfiato devono essere protetti dall'ostruzione oppure devono essere posizionati in modo che non possano essere ostruiti facilmente. Essi devono essere collocati in modo che la membrana non possa essere danneggiata da eventuali oggetti appuntiti attraverso l'orifizio di sfiato.

6.2.4 Prova di tenuta degli orifizi di sfiato

Rompere la parte dinamica della membrana attiva. Assicurarsi che tutti gli organi di otturazione del dispositivo di controllo, se presenti, siano in posizione di apertura. Sottoporre a pressione tutti i vani che contengono gas fino alla massima pressione di entrata, e misurare la portata di perdita.

6.2.5 Collegamenti filettati

I collegamenti filettati che possono essere smontati per la manutenzione o per la regolazione devono avere filettatura metrica conforme alla ISO 262:1998, a meno che non sia necessaria una diversa filettatura per il corretto funzionamento o per la corretta regolazione del dispositivo di controllo.

Le viti autofilettanti che formano il filetto e formano truciolo non devono essere utilizzate per collegare parti che convogliano gas o parti che possono essere smontate per la manutenzione.

Le viti autofilettanti che formano il filetto e non formano truciolo possono essere utilizzate, purché possano essere sostituite con viti metriche realizzate a macchina conformi alla ISO 262:1998.

6.2.6 Giunzioni

I prodotti di tenuta possono essere utilizzati per assemblaggi permanenti, e devono mantenere la loro efficacia nelle normali condizioni di esercizio.

La saldatura o altri processi in cui il materiale di giunzione abbia un punto di fusione minore di 450 °C dopo l'applicazione, non devono essere utilizzati per il collegamento di parti che contengono gas se non come sigillatura aggiuntiva.

6.2.7 Parti in movimento

Il funzionamento delle parti in movimento (per esempio membrane o mantici) non deve essere ostacolato da altre parti. Non devono esserci parti in movimento raggiungibili che potrebbero compromettere il funzionamento dei dispositivi di controllo.

6.2.8 Cappucci di protezione

Deve essere possibile rimuovere e sostituire i cappucci di protezione con attrezzi comunemente reperibili e deve essere possibile sigillarli (per esempio mediante laccatura). Un cappuccio di protezione non deve impedire la regolazione all'interno dell'intero campo dichiarato dal costruttore.

6.2.9 Smontaggio e riassemblaggio

Le parti che devono essere smontate per manutenzione o regolazione devono poter essere smontate e rimontate mediante utensili comunemente reperibili. Esse devono essere costruite o marcate in modo che rispettando le istruzioni del costruttore sia impossibile un montaggio non corretto.

Gli elementi di chiusura, compresi quelli utilizzati per i punti di misurazione e di prova, che possono essere smontati per manutenzione o regolazione, devono essere realizzati in modo che la tenuta sia ottenuta mediante mezzi meccanici (per esempio giunti metallo su metallo, O-rings), senza l'utilizzo di materiali sigillanti, quali liquidi, paste o nastri.

Gli elementi di chiusura non previsti per essere smontati, devono essere sigillati con mezzi in grado di rendere evidenti eventuali forzature (per esempio ceralacca).

6.3 Materiali

6.3.1 Requisiti generali sui materiali

La qualità e le dimensioni dei materiali utilizzati ed il metodo di assemblaggio delle varie parti devono essere tali da rendere sicure le caratteristiche di costruzione e prestazionali. Le caratteristiche prestazionali non devono variare in modo significativo durante una ragionevole durata di vita, se l'installazione e l'utilizzo avvengono secondo le istruzioni del costruttore. In tali circostanze, tutti i componenti devono resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante il funzionamento.

6.3.2 Involucro

Le parti dell'involucro che separano dall'atmosfera, direttamente o indirettamente, un vano che contiene gas devono:

- essere realizzate in materiali metallici;
- in caso di rimozione o rottura di parti non metalliche che non siano O-rings, guarnizioni, sigilli e membrane, la perdita di aria alla massima pressione di entrata non deve essere maggiore di 30 dm^3/h.

6.3.3 Prova di tenuta dell'involucro dopo la rimozione di parti non metalliche

Rimuovere tutte le parti non metalliche dell'involucro che separano un vano che contiene gas dall'atmosfera, escludendo O-rings, guarnizioni, sigilli e membrane. Sottoporre a pressione l'entrata e la/e uscita/e del dispositivo di controllo fino a raggiungere la massima pressione di entrata, e misurare la portata di perdita.

6.3.4 Leghe di zinco

Le leghe di zinco devono essere utilizzate solo per elementi del dispositivo di controllo che conducono gas, con dimensioni minori o uguali a DN 50, soltanto se aventi pressione massima di esercizio fino a 200 mbar e di qualità ZnAl4 secondo la ISO 301:1981, e se le suddette parti non sono destinate ad essere esposte ad una temperatura maggiore di 80 °C. Per i principali collegamenti filettati di entrata e di uscita, sono consentite solo filettature esterne conformi alla ISO 228-1:1994 se tali collegamenti sono realizzati con lega di zinco.

6.3.5 Molle

6.3.5.1 Molle di chiusura

Le molle che assicurano la forza di tenuta per tutti gli elementi otturatori del dispositivo di controllo devono essere realizzate in materiale resistente alla corrosione e devono essere progettate per resistere a fatica.

6.3.5.2 Molle che assicurano una forza di chiusura e una forza di tenuta

La forza di chiusura e la forza di tenuta devono essere assicurate dall'azione di una molla. Le molle che assicurano tali forze devono essere progettate per sopportare carichi oscillanti e per resistere a fatica.

Le molle con diametro delle spire minore o uguale a 2,5 mm devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione.

Le molle con diametro delle spire maggiore di 2,5 mm devono essere realizzate con materiali resistenti alla corrosione o devono essere protette dalla corrosione.

6.3.6 Resistenza alla corrosione e protezione superficiale

Tutte le parti a contatto con il gas o con l'atmosfera circostante e le molle non comprese tra quelle descritte in 6.3.5, devono essere realizzate in materiale resistente alla corrosione oppure devono essere opportunamente protette. La protezione dalla corrosione delle molle e delle altre parti mobili non deve essere alterata da alcun movimento.

6.3.7 Impregnazione

Se l'impregnazione costituisce parte del processo di fabbricazione, essa deve essere effettuata utilizzando un opportuno procedimento (per esempio sotto vuoto o sotto pressione interna, utilizzando prodotti di tenuta idonei).

6.3.8 Guarnizioni per premistoppa per parti mobili

Le guarnizioni per premistoppa per parti mobili che passano attraverso il corpo verso l'atmosfera e le guarnizioni per gli organi di chiusura devono essere realizzate soltanto con materiali solidi e meccanicamente stabili tali da non subire deformazioni permanenti. Non devono essere utilizzate paste sigillanti.

I premistoppa regolabili manualmente non devono essere utilizzati per la tenuta di parti mobili.

Nota Un premistoppa regolabile messo a punto dal costruttore e protetto da successive regolazioni viene considerato non regolabile.

I mantici non devono essere utilizzati come unico elemento di tenuta verso l'atmosfera.

6.4 Collegamenti gas

6.4.1 Effettuazione dei collegamenti

Deve essere possibile effettuare tutti i collegamenti gas utilizzando utensili comunemente reperibili in commercio, per esempio mediante l'utilizzo di idonei utensili a chiave.

6.4.2 Dimensioni dei collegamenti

Le dimensioni equivalenti dei collegamenti sono indicate nel prospetto 1.

prospetto 1 **Dimensioni dei collegamenti**

Dimensione nominale della filettatura o della flangia DN	Designazione della filettatura o della flangia pollici	Diametro esterno dei tubi per giunti a compressione mm
6	1/8	da 2 a 5
8	1/4	da 6 a 8
10	3/8	da 10 a 12
15	1/2	da 14 a 16
20	3/4	da 18 a 22
25	1	da 25 a 28
32	1 1/4	da 30 a 32
40	1 1/2	da 35 a 40
50	2	da 42 a 50
65	2 1/2	-
80	3	-
100	4	-
125	5	-
150	6	-

I dispositivi di controllo con dimensioni maggiori di DN 80 devono essere collegati con flange, secondo la ISO 7005.

Nota In alcuni Paesi esiste un requisito per i collegamenti a flangia con dimensioni maggiori di DN 50.

6.4.3 Filettature

I collegamenti filettati di entrata e di uscita devono essere conformi alla ISO 7-1:1994 oppure alla ISO 228-1:1994, e devono essere scelti tra le serie indicate nel prospetto 1.

Nota Nell'appendice A sono riportate informazioni aggiuntive sull'utilizzo di queste filettature.

6.4.4 Giunti con raccordi

Per i collegamenti realizzati con raccordi, devono essere resi disponibili i raccordi insieme al dispositivo di controllo oppure devono essere forniti completi dettagli se le filettature non sono conformi alla ISO 7-1:1994 o alla ISO 228-1:1994.

6.4.5 Flange

Se sono utilizzate flange sui dispositivi di controllo con dimensioni maggiori di DN 50, esse devono essere idonee al collegamento flangiato secondo la ISO 7005, PN 6 o PN 16.

Se sono utilizzate flange su dispositivi di controllo con dimensioni minori o uguali a DN 50, non idonee per il collegamento flangiato secondo la ISO 7005, devono essere forniti idonei adattatori per garantire il collegamento a flange o filettature normalizzate, oppure devono essere resi disponibili dettagli completi delle parti da accoppiare.

6.4.6 Raccordi a compressione

I raccordi a compressione devono essere idonei all'uso con tubi di diametro esterno conforme alla ISO 274:1975, prospetto 2. Non deve essere necessario formare i tubi prima di effettuare il collegamento. I biconi devono essere idonei ai tubi ai quali sono destinati. Possono essere utilizzati biconi asimmetrici, purché non sia possibile installarli in modo non corretto.

6.4.7 Prese di pressione

Le prese di pressione devono avere un diametro esterno di 9(+0/-0,5) mm e una lunghezza utile di almeno 10 mm per il collegamento ai tubi. Il diametro equivalente del foro non deve essere maggiore di 1 mm.

6.4.8 Filtri

Se è installato un filtro in entrata, la massima dimensione della maglia del filtro non deve essere maggiore di 1,5 mm e deve impedire il passaggio di un calibro di diametro 1 mm.

Se non è installato un filtro in entrata, le istruzioni di installazione devono comprendere le necessarie informazioni sull'utilizzo e sull'installazione di un filtro conforme ai requisiti sopra citati, per evitare l'entrata di materiali estranei.

7 PRESTAZIONI

7.1 Generalità

I dispositivi di controllo devono funzionare correttamente in tutte le combinazioni di quanto segue:

- gamma completa di pressioni di esercizio;
- gamma di temperatura ambiente da 0 °C a 60 °C, o anche limiti più ampi, se ciò è dichiarato dal costruttore;
- tutte le posizioni di montaggio dichiarate dal costruttore.

Inoltre, per i dispositivi di controllo ad azionamento elettrico:

- gamma di tensione o di corrente dall'85% al 110% del valore nominale o dall'85% del minimo valore nominale al 110% del massimo valore nominale.

7.2 Tenuta

I dispositivi di controllo devono essere a tenuta. Essi devono essere considerati a tenuta se la portata delle perdite non è maggiore del valore indicato nel prospetto 2.

prospetto 2 **Portate massime delle perdite esterne**

Diametro nominale di entrata DN	Portata massima delle perdite esterne cm^3/h di aria	
	Tenuta interna	Tenuta esterna
DN < 10	20	20
10 ≤ DN ≤ 25	40	40
25 < DN ≤ 80	60	60
80 < DN ≤ 150	100	60
150 < DN	150	60

Gli organi di chiusura devono conservare la tenuta dopo lo smontaggio e il rimontaggio.

7.3 Prova di tenuta

7.3.1 Generalità

I limiti di errore dell'attrezzatura utilizzata devono essere ±1 cm^3 e ±0,1 mbar.

L'accuratezza di misura della portata delle perdite deve essere compresa tra ±5 cm^3/h.

Per la verifica della tenuta interna degli organi di chiusura, effettuare le prove con una pressione di prova iniziale di 6 mbar, e poi per la verifica della tenuta sia interna sia esterna ripetere le prove ad un valore uguale al maggiore tra 1,5 volte la massima pressione di entrata e 150 mbar.

Se il dispositivo di controllo è idoneo all'utilizzo con i gas della terza famiglia con pressioni nominali di entrata di 112 mbar o 148 mbar, utilizzare una pressione di prova di almeno 220 mbar.

Utilizzare un metodo che fornisca risultati riproducibili. Esempi di tali metodi sono illustrati:

- nell'appendice B (metodo volumetrico) per pressioni di prova minori o uguali a 150 mbar;
- nell'appendice C (metodo per caduta di pressione) per pressioni di prova maggiori di 150 mbar.

La formula per la conversione dal metodo per caduta di pressione al metodo volumetrico è fornita nell'appendice D.

7.3.2 Tenuta esterna

Sottoporre l'entrata e la/e uscita/e del dispositivo di controllo alle pressioni di prova indicate in 7.3.1, e misurare la portata di perdita.

Smontare e rimontare gli elementi di chiusura cinque volte, secondo le istruzioni del costruttore, e ripetere la prova.

7.3.3 Tenuta interna

Mantenendo tutti gli organi di chiusura in posizione chiusa, sottoporre l'entrata del dispositivo di controllo, nella direzione del flusso di gas, alle pressioni di prova indicate in 7.3.1 e misurare la portata di perdita.

7.4 Torsione e flessione

7.4.1 Generalità

I dispositivi di controllo devono essere realizzati in modo da avere un'adeguata resistenza agli sforzi meccanici cui prevedibilmente possono essere sottoposti durante l'installazione e il funzionamento.

Dopo la prova, non devono essere rilevate deformazioni permanenti, e qualsiasi perdita non deve essere maggiore dei valori specificati nel prospetto 2 o nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

7.4.2 Torsione

I dispositivi di controllo devono resistere al momento torcente specificato nel prospetto 4, nelle condizioni di prova di cui in 7.5.2 o in 7.5.3.

7.4.3 Momento flettente

I dispositivi di controllo devono resistere al momento flettente specificato nel prospetto 4, nelle condizioni di prova di cui in 7.5.4. I dispositivi di controllo del gruppo 1 devono essere sottoposti alle prove aggiuntive di cui in 7.5.5.

7.5 Prove di torsione e di flessione

7.5.1 Generalità

Utilizzare tubi conformi alla ISO 65:1981, serie media, con lunghezza uguale:

- ad almeno 40 × DN per i dispositivi di controllo con diametro nominale minore o uguale a DN 50;
- ad almeno 300 mm per i dispositivi di controllo con diametro nominale maggiore di DN 50.

Per i collegamenti deve essere utilizzata soltanto una pasta sigillante non indurente.

Determinare l'appropriata coppia di serraggio da applicare ai collegamenti a flangia, secondo la ISO 7005, in base ai valori indicati nel prospetto 3.

prospetto 3 **Coppia di serraggio per i collegamenti a flangia**

DN	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	≥150
Coppia N·m	20	20	30	30	30	30	50	50	50	50	50	80	160	160

Verificare il dispositivo di controllo a tenuta esterna secondo 7.3.2 e a tenuta interna secondo 7.3.3 se applicabile, prima di effettuare le prove di torsione e di flessione.

Se i collegamenti di entrata e di uscita non sono coassiali, ripetere le prove con i collegamenti invertiti.

Se i collegamenti di entrata e di uscita non hanno il medesimo diametro nominale, fissare il corpo del dispositivo di controllo e applicare a turno il momento torcente e il momento flettente appropriati ad ogni collegamento.

I dispositivi di controllo con raccordi a compressione devono essere sottoposti alla prova di momento flettente mediante un adattatore sulle filettature di giunzione.

Nota 1 Le prove di torsione non sono applicabili ai dispositivi di controllo con collegamento a flangia se queste ultime costituiscono l'unico mezzo di collegamento.

Nota 2 Le prove di flessione non sono applicabili ai dispositivi di controllo con collegamenti di entrata a flangia o con staffa a collare per il collegamento ai collettori dell'apparecchio di cottura.

7.5.2 Prova di torsione di dieci secondi - Dispositivi di controllo del gruppo 1 e del gruppo 2 con collegamenti filettati

Avvitare il tubo 1 sul dispositivo di controllo con un momento torcente non maggiore dei valori indicati nel prospetto 4. Fissare il tubo 1 ad una distanza maggiore o uguale a 2*d* dal dispositivo di controllo (vedere figura 1).

Avvitare il tubo 2 al dispositivo di controllo con un momento torcente non maggiore dei valori indicati nel prospetto 4. Assicurarsi che tutte le giunzioni siano a tenuta.

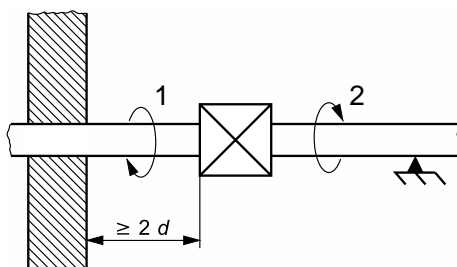
Applicare un supporto al tubo 2 in modo che al dispositivo di controllo non sia applicato alcun momento flettente.

Applicare in modo graduale il momento torcente richiesto al tubo 2 per 10 s, senza superare i valori indicati nel prospetto 4. L'ultimo 10% del momento deve essere applicato per un periodo non maggiore di 1 min.

Rimuovere il carico e verificare visivamente eventuali deformazioni del dispositivo di controllo, poi verificare la tenuta esterna del dispositivo secondo 7.3.2 e, se applicabile, la tenuta interna secondo 7.3.3.

figura 1 **Dispositivo per la prova di torsione**

Legenda

d Diametro esterno

7.5.3 Prova di torsione di dieci secondi - Dispositivi di controllo del gruppo 1 e del gruppo 2 con giunti a compressione

7.5.3.1 Giunti a compressione a bicono

Utilizzare un tubo di acciaio con un nuovo bicono di ottone delle dimensioni raccomandate.

Fissare rigidamente il corpo del dispositivo di controllo e applicare il momento torcente di prova indicato nel prospetto 4 al dado del tubo per 10 s.

Verificare visivamente la deformazione del dispositivo di controllo, trascurando qualsiasi deformazione della sede del bicono o delle superfici di accoppiamento dovuta al momento applicato. Verificare il dispositivo di controllo a tenuta esterna secondo 7.3.2 e a tenuta interna, se applicabile, secondo 7.3.3.

7.5.3.2 Giunti a compressione svasati

Utilizzare un tubo corto di acciaio con un'estremità svasata, e seguire il procedimento indicato in 7.5.3.1, trascurando qualsiasi deformazione della sede del cono o delle superfici di accoppiamento dovuta al momento applicato.

7.5.3.3 Collegamenti di entrata a flangia o con staffa a collare per il collegamento ai collettori degli apparecchi da cottura

Collegare il dispositivo di controllo ad un collettore secondo le raccomandazioni del costruttore, e serrare le viti di fissaggio con il valore di coppia raccomandato. Collegare il giunto a compressione a bicono o svasato e serrare con il momento specificato, indicata tra parentesi nella colonna 2 del prospetto 4, secondo i procedimenti indicati in 7.5.3.1 o 7.5.3.2, secondo il caso.

7.5.4 Prova di flessione di dieci secondi - Dispositivi di controllo del gruppo 1 e del gruppo 2

Utilizzare lo stesso dispositivo di controllo utilizzato per la prova di torsione, come illustrato nella figura 2.

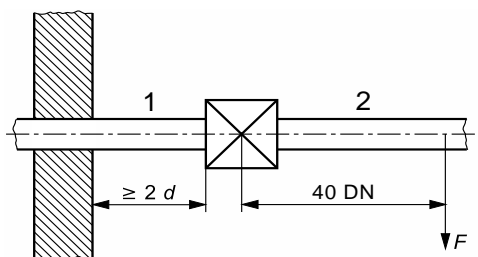
Applicare per 10 s il carico necessario per fornire il momento flettente richiesto, indicato nel prospetto 4 per un dispositivo di controllo del gruppo 1 o del gruppo 2, tenendo conto della massa del tubo. Applicare il carico:

- per un dispositivo di controllo con diametro nominale minore o uguale a DN 50, 40 × DN dal centro del dispositivo di controllo;
- per un dispositivo di controllo con diametro nominale maggiore di DN 50, almeno 300 mm dal collegamento del dispositivo di controllo.

Rimuovere il carico e verificare visivamente eventuali deformazioni del dispositivo di controllo, quindi verificare la tenuta esterna del dispositivo secondo 7.3.2 e, se applicabile, la tenuta interna secondo 7.3.3.

figura 2 **Dispositivo per la prova di flessione**

Legenda

d Diametro esterno

7.5.5 Prova di flessione di 900 s - solo per dispositivi di controllo del gruppo 1

Utilizzare lo stesso dispositivo di controllo utilizzato per la prova di torsione, come illustrato nella figura 2.

Applicare per 900 s il carico necessario per fornire il momento flettente richiesto, indicato nel prospetto 4 per un dispositivo di controllo del gruppo 1, tenendo conto della massa del tubo. Applicare il carico:

- per un dispositivo di controllo con diametro nominale minore o uguale a DN 50, 40 × DN dal centro del dispositivo di controllo;
- per un dispositivo di controllo con diametro nominale maggiore di DN 50, almeno 300 mm dal collegamento del dispositivo di controllo.

Mantenendo il carico, verificare la tenuta esterna del dispositivo di controllo secondo 7.3.2 e, se applicabile, la tenuta interna secondo 7.3.3.

prospetto 4 **Momento torcente e flettente**

Diametro nominale DN[1]	Momento torcente[2] N · m	Momento flettente N · m		
	Gruppi 1 e 2	Gruppo 1		Gruppo 2
	10 s	10 s	900 s	10 s
6	15 (7)	15	7	25
8	20 (10)	20	10	35
10	35 (15)	35	20	70
15	50 (15)	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1 100
65	325	630	315	1 600
80	400	780	390	2 400
100	-	950	475	5 000
125	-	1 000	500	6 000
≥ 150	-	1 100	550	7 600

1) I diametri di collegamento equivalenti sono indicati nel prospetto 1.

2) I valori tra parentesi sono riferiti ai dispositivi di controllo con collegamenti di entrata a flangia o con staffa a collare agli apparecchi da cottura.

7.6 Portata nominale

La portata massima, misurata secondo 7.7, deve essere almeno 0,95 volte il valore nominale.

7.7 Prova di portata nominale

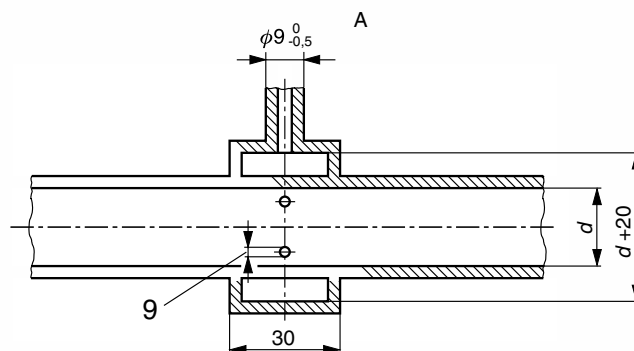
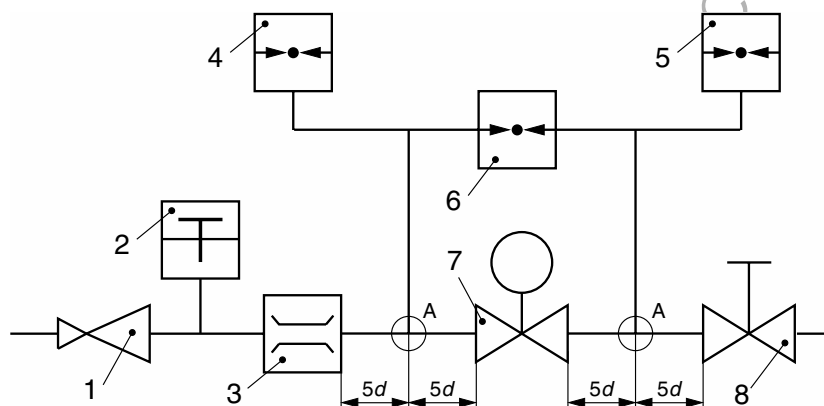
7.7.1 Apparecchiatura

Effettuare la prova con l'apparecchiatura illustrata nella figura 3. L'accuratezza di misura deve essere almeno ± 2% del valore letto.

figura 3 **Apparecchiatura per la prova di portata**

Legenda

1 Regolatore di pressione regolabile per la pressione di entrata
2 Termometro
3 Misuratore di portata
4 Manometro per la pressione di entrata
5 Manometro per la pressione di uscita
6 Manometro differenziale
7 Dispositivo di controllo sottoposto a prova
8 Rubinetto ad azionamento manuale
9 4 fori Ø 1,5

Dimensioni in mm

Dimensione DN	*d* mm
6	6
8	9
10	13
15	16
20	22
25	28
32	35
40	41
50	52
65	67
80	80

7.7.2 Procedimento di prova

Far funzionare e regolare il dispositivo di controllo secondo le istruzioni del costruttore.

Regolare la portata di aria, mantenendo costante la pressione di entrata, per poter fornire la differenza di pressione dichiarata dal costruttore.

7.7.3 Conversione della portata di aria

Utilizzare la seguente formula per la conversione della portata alle condizioni di riferimento:

$$q_n = q \left[\frac{p_a + p}{1\,013} \times \frac{288}{273 + t}\right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

q_n è la portata di aria corretta alle condizioni di riferimento, in m^3/h;

q è la portata di aria misurata, in m^3/h;

p è la pressione di prova, in mbar;

p_a è la pressione atmosferica, in mbar;

t è la temperatura dell'aria, in °C.

7.8 Durabilità

7.8.1 Elastomeri a contatto con il gas

Il materiale elastomerico a contatto con il gas (per esempio i cuscinetti delle valvole, gli O-rings, le membrane e le guarnizioni a bordi) deve essere omogeneo, privo di porosità, di corpi estranei, di grani, di bolle e di difetti superficiali visibili ad occhio nudo.

7.8.2 Resistenza ai lubrificanti

La resistenza degli elastomeri ai lubrificanti deve essere verificata secondo 7.8.3. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra -10% e +10%.

7.8.3 Prova di resistenza ai lubrificanti

Effettuare la prova con il componente finito o con parti del componente finito, secondo 8.2 della ISO 1817:1999, utilizzando il metodo gravimetrico, ma la durata dell'immersione deve essere (168 ± 2) h in olio N° 2, alla massima temperatura ambiente dichiarata del dispositivo di controllo.

Determinare la variazione di massa relativa, Δm, utilizzando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del provino in aria;

m_3 è la massa del provino in aria dopo l'immersione.

7.8.4 Resistenza al gas

La resistenza al gas degli elastomeri deve essere verificata secondo 7.8.5. Dopo questa prova, la variazione di massa deve essere compresa tra -15% e +5%.

7.8.5 Prova di resistenza al gas

Effettuare la prova con il componente finito o con parti del componente finito, secondo 8.2 della ISO 1817:1999, utilizzando il metodo gravimetrico e secondo 9, utilizzando il metodo della determinazione della materia solubile estratta, ma la durata dell'immersione deve essere (72 ± 2) h a (23 ± 2) °C in n-pentano (minimo 98% in massa di n-pentano, valutata mediante gas-cromatografia).

Asciugare i provini per un periodo di (168 ± 2) h in un forno a (40 ± 2) °C a pressione atmosferica.

Determinare la variazione di massa relativa, Δm, utilizzando la seguente formula:

$$\Delta m = \frac{m_5 - m_1}{m_1} \times 100$$

dove:

m_1 è la massa iniziale del provino in aria;

m_5 è la massa del provino in aria dopo l'asciugatura.

7.8.6 Marcatura

Le etichette adesive e tutte le marcature richieste devono essere sottoposte a prova per verificarne la resistenza all'abrasione, all'umidità e alla temperatura. Esse non devono staccarsi né scolorirsi in modo da rendere illeggibile la marcatura.

In particolare, la marcatura delle manopole deve resistere all'utilizzo e allo sfregamento continuo, dovuti all'azionamento manuale.

7.8.7 Prove sulla marcatura

Effettuare le prove secondo i metodi indicati nella EN 60730-1:1995, appendice A.

7.8.8 Resistenza alla graffiatura

Le superfici protette esclusivamente con vernice devono resistere alla prova di graffiatura prima e dopo la prova di umidità, senza che la sfera penetri il rivestimento protettivo fino allo strato di metallo.

7.8.9 Prova di graffiatura

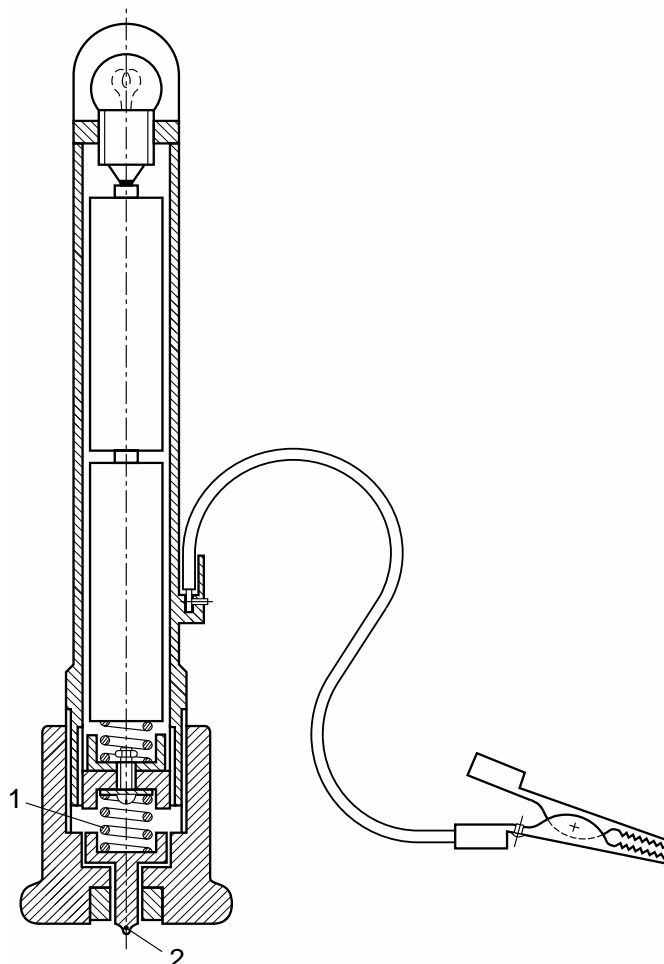
Trascinare sulla superficie una sfera di acciaio prefissata, di diametro 1 mm, ad una velocità compresa tra 30 mm/s e 40 mm/s con una forza di contatto di 10 N (vedere figura 4).

Ripetere la prova dopo la prova di umidità di cui in 7.8.11.

figura 4 **Apparecchiatura per la prova di graffiatura**

Legenda

1 Carico della molla = 10 N

2 Punto di graffiatura (sfera di acciaio Ø 1 mm)

7.8.10 Resistenza all'umidità

Tutte le parti, incluse quelle con superfici protette (cioè ricoperte di vernice o placcate), devono sopportare la prova di umidità senza riportare segni di corrosione, di distacco o di vescicature visibili ad occhio nudo.

Se vi è evidenza di corrosione limitata su una parte del dispositivo di controllo, tale parte deve essere abbastanza resistente per assicurare un margine di sicurezza adeguato per il dispositivo.

Tuttavia, le parti del dispositivo di controllo la cui corrosione potrebbe compromettere il funzionamento continuo in sicurezza del dispositivo, non devono presentare alcun segno di corrosione.

7.8.11 Prova di umidità

Collocare il dispositivo di controllo in una camera, alla temperatura ambiente di (40 ± 2) °C e con umidità relativa maggiore del 95%, per 48 h. Togliere il dispositivo di controllo dalla camera ed esaminarlo visivamente per rilevare segni di corrosione o distacco o vescicature della superficie ricoperta. Lasciare il dispositivo di controllo per 24 h alla temperatura di (20 ± 5) °C e poi esaminarlo di nuovo.

8 REQUISITI ELETTRICI E DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)

8.1 Protezione dai disturbi ambientali

Criterio di valutazione I:

Quando sottoposto a prova con i livelli di severità indicati da 8.2 a 8.9, il dispositivo di controllo deve continuare a funzionare secondo i corrispondenti requisiti della specifica norma sui dispositivi di controllo.

Criterio di valutazione II:

Quando sottoposto a prova con i livelli di severità indicati da 8.2 a 8.9, il dispositivo di controllo deve conservare uno stato di funzionamento sicuro secondo la specifica norma sui dispositivi di controllo.

Nota 1 I livelli di prova indicati nella presente norma si riferiscono ad applicazioni e ambienti di tipo generale. Per assicurare l'utilizzo sicuro del gas in ambienti più restrittivi, dovrebbe essere utilizzato soltanto il Criterio I.

Nota 2 Se non esiste una specifica norma sui dispositivi di controllo, i corrispondenti requisiti relativi ai Criteri di Valutazione del presente punto dovrebbero essere concordati tra il costruttore e l'ente di prova.

8.2 Variazioni della tensione di alimentazione

Il dispositivo di controllo è alimentato con una tensione qualsiasi compresa tra 0,85 e 1,1 volte la tensione nominale in corrente alternata o tra 0,8 e 1,2 volte la tensione nominale in corrente continua (batteria), secondo il caso applicabile. La verifica viene effettuata secondo la EN 61000-4-11:1994. Durante la prova il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.

La prova viene ripetuta con il dispositivo di controllo alimentato a qualsiasi tensione minore di 0,85 volte la tensione nominale in corrente alternata o 0,8 volte la tensione nominale in corrente continua, secondo il caso applicabile. Nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo, il dispositivo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

8.3 Brevi interruzioni e cali della tensione

Il dispositivo di controllo è sottoposto a prova secondo la EN 61000-4-11:1994.

Il dispositivo di controllo è alimentato con una tensione avente le caratteristiche di ampiezza e di periodo specificate nel prospetto 5. Possono essere scelti anche periodi intermedi, più lunghi o più brevi. Le interruzioni o i cali corrispondenti ad un valore di fase casuale rispetto alla frequenza di rete vengono effettuati almeno tre volte nella/e condizione/i di prova specificate nella specifica norma sui dispositivi di controllo. Tra le interruzioni o i cali vi è un intervallo di almeno 10 s.

prospetto 5 **Brevi interruzioni e cali di tensione**

Periodo [ms]	% della tensione nominale o valore medio del campo di tensioni nominali	
	50% (calo)	0% (interruzione)
10		x
20		x
50	x	x
500	x	x
2 000	x	x

Per interruzioni o cali minori o uguali a 20 ms, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.

Per interruzioni o cali maggiori di 20 ms, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

8.4 Variazioni della frequenza di alimentazione

Queste prove vengono eseguite soltanto su dispositivi di controllo che comprendono un circuito di temporizzazione sincronizzato o confrontato con la frequenza di alimentazione.

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale e ad una frequenza di 49 Hz e 51 Hz. Il dispositivo di controllo viene azionato tre volte per la sequenza di operazioni che potrebbe verificarsi.

Durante le prove il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.

La variazione nei tempi del programma (se applicabile) non deve essere maggiore della percentuale di variazioni della frequenza.

La prova viene ripetuta con frequenze di alimentazione di 47,5 e 52,5 Hz. In queste condizioni, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

8.5 Prova di immunità da picchi di tensione

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione e il procedimento di prova devono essere conformi alla EN 61000-4-5:1995. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto 6. Nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo vengono inviati cinque impulsi per ciascuna polarità (-, +) e per ogni angolo di fase, come descritto nella EN 61000-4-5:1995.

prospetto 6 **Tensione di prova a circuito aperto ±10% per sistemi alimentati a corrente alternata**

Livello di severità	Rete [kV]		Entrate e uscite di potenza in corrente continua [kV]		Morsetti per le linee di controllo del processo e di misurazione (sensori e attuatori) [kV]	
	da linea a linea	da linea a terra	da linea a linea	da linea a terra	da linea a linea	da linea a terra
2	0,5	1,0	-	-	0,5	-
3	1,0	2,0	0,5	0,5	0,5	1,0

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

Nota Le prove sui morsetti dei cavi di collegamento non vengono effettuate se il costruttore specifica in modo esplicito che la lunghezza del cavo non è maggiore di 10 m.

8.6 Transitorio elettrico veloce/scoppio

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione, il procedimento di prova e il tempo di ripetizione devono essere conformi alla EN 61000-4-4:1995. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto 7. Il dispositivo di controllo è sottoposto a prova nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma.

prospetto 7 **Livelli di prova per il transitorio elettrico veloce/scoppio**

Livello di severità	Sui morsetti di alimentazione, PE [kV]	Sui segnali, i dati e le linee di comando di entrata/uscita [kV]	Frequenza di ripetizione [kHz]
2	1,0	0,5	5
3	2,0	1,0	5

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

Nota Le prove sui morsetti dei cavi di collegamento non vengono effettuate se il costruttore specifica in modo esplicito che la lunghezza del cavo non è maggiore di 3 m.

8.7 Immunità da disturbi conduttivi

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione e il procedimento di prova devono essere conformi alla EN 61000-4-6:1996. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto 8. La gamma completa di frequenze viene analizzata almeno una volta con il dispositivo di controllo nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

prospetto 8 **Tensioni di prova per l'immunità da disturbi conduttivi sulla rete e sulle linee di entrata e di uscita**

Livello di severità	Livello di tensione (fem) Uo [V]	
	Gamma di frequenza da 150 kHz a 80 MHz	Bande ISM e CB
2	3	6
3	10	20

ISM: Attrezzature a radio frequenze per utilizzo industriale, scientifico e medico (13,56 ± 0,007) MHz, (40,68 ± 0,02) MHz.
CB: Banda Cittadina: (27,125 ± 1,5) MHz.

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

Durante l'analisi della gamma di frequenza, il tempo di permanenza ad ogni frequenza non deve essere minore del tempo necessario al dispositivo di controllo per essere azionato e per essere in grado di rispondere.

Nota 1 Le frequenze sensibili o le frequenze di interesse principale possono essere analizzate separatamente.

Nota 2 Le prove sui morsetti dei cavi di collegamento non vengono effettuate se il costruttore specifica in modo esplicito che la lunghezza del cavo non è maggiore di 1 m.

8.8 Immunità dai campi radianti

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione e il procedimento di prova devono essere conformi alla EN 61000-4-3:1996. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto 9. La gamma completa di frequenze viene analizzato almeno una volta con il dispositivo di controllo nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

prospetto 9 **Tensioni di prova per l'immunità da campi radianti**

Livello di severità	Intensità del campo [V/m]	
	Gamma di frequenza da 80 MHz a 1 000 MHz	Bande ISM e GSM
2	3	6
3	10	20

ISM: Attrezzature a radio frequenze per utilizzo industriale, scientifico e medico: (433,92 ± 0,87) MHz, secondo la ENV 50204:1995.
GSM: Group Special Mobile: (900 ± 5,0) MHz, modulazione di 200 Hz ± 1% impulsi con uguale r apporto marcatura/spazio (2,5 ms acceso e 2,5 ms spento).
Nota DECT: Digital European Cordless Telephone: (1 890 ± 10) MHz, modulazione di 200 Hz ± 1% impulsi con uguale rapporto marcatura/spazio (2,5 ms acceso e 2,5 ms spento). Si tiene conto dei valori di intensità del campo.

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

Nota Durante l'analisi del campo di frequenza, il tempo di permanenza ad ogni frequenza non dovrebbe essere minore del tempo necessario al dispositivo di controllo per essere azionato e per essere in grado di rispondere. Le frequenze sensibili o le frequenze di interesse principale possono essere analizzate separatamente.

8.9 Prova di immunità da scariche elettrostatiche

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione e il procedimento di prova devono essere conformi alla EN 61000-4-2:1995. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto 10. Il dispositivo di controllo è sottoposto a prova nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

prospetto 10 **Tensioni di prova per l'immunità da scariche elettrostatiche dirette e indirette**

Livello di severità	Scarica di contatto (kV)	Scarica in aria (kV)
2	4	4
3	6	8

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo deve essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

8.10 Prova di immunità da campo magnetico alla frequenza di alimentazione

Vedere appendice E.

8.11 Requisiti elettrici

I dispositivi di controllo devono essere conformi ai corrispondenti requisiti delle norme della serie EN 60730, eccetto per gli aspetti già trattati nella presente norma o nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

Nota 1 Le eccezioni riguardano generalmente la prova di durata, i requisiti sull'immunità elettromagnetica, sulla deviazione e sulla deriva secondo la EN 60730-1:1995, punti 6.3, 6.4, 6.10, 6.11, 6.16, prospetto 7.2 punti 6, 26, 27, 28, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 57, 58a, 58b, 71, 72, 73, punti 15, 17 e H26. Il comportamento in condizioni di guasto e la protezione dai disturbi ambientali sono generalmente specificati nella presente norma o nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

Nota 2 Per le applicazioni che non ricadono nel campo di applicazione della EN 60730-1:1995, deve essere posta attenzione sulle norme della serie EN 61010 della serie IEC 61508, nelle quali il Livello di Sicurezza Intrinseca (SIL) dovrebbe essere uguale a 2 o a 3.

9 MARCATURA, ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO

9.1 Marcatura

I requisiti per la marcatura sono indicati nella specifica norma sui dispositivi di controllo. Se non diversamente richiesto, sul dispositivo di controllo devono essere riportate, in modo durevole, almeno le seguenti informazioni, in caratteri chiari e indelebili:

- costruttore e/o marchio commerciale;
- riferimento di tipo;
- numero di matricola, che può essere codificato.

9.2 Istruzioni di installazione e di funzionamento

Una serie di istruzioni deve essere fornita ad ogni spedizione, nella o nelle lingue del Paese nel quale il dispositivo di controllo deve essere distribuito. Esse devono includere tutte le informazioni relative all'uso, all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione. Per i requisiti particolari, vedere la specifica norma sui dispositivi di controllo.

9.3 Avvertenza

Un'avvertenza deve essere allegata ad ogni spedizione dei dispositivi di controllo. Essa deve riportare quanto segue: "Leggere le istruzioni prima dell'uso. Questo dispositivo di controllo deve essere installato secondo i regolamenti in vigore".

APPENDICE A COLLEGAMENTI GAS DI UTILIZZO COMUNE
(informativa)

Paese Codice	Categoria I_3						Altre categorie				
	Collegamenti filettati		Collegamenti piani	Giunti a compres- sione	Altri collega- menti	Flange	Collegamenti filettati		Collegamenti piani	Giunti a compres- sione	Flange
	ISO 7-1[1]:1994	ISO 228-1:1994	ISO 274:1975			ISO 7005	ISO 7-1[1]:1994	ISO 228-1:1994	ISO 274:1975		ISO 7005
AT	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si			Si
BE	Si			Si	Si		Si				
CH					Si		Si				
DE					Si		Si				
DK					Si		Si				
ES		Si	Si		Si			Si	Si		
FI	Si										
FR	Si	Si					Si	Si			
GB	Si		Si	Si			Si		Si	Si	
GR											
IE											
IS											
IT	Si	Si			Si		Si	Si			
LU											
NL	Si					Si	Si				
NO											
PT	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	
SE											

1) Filettature maschie coniche e femmine cilindriche.

APPENDICE B (informativa) PROVA DI TENUTA - METODO VOLUMETRICO

B.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura da utilizzare è illustrata schematicamente nella figura B.1, con le dimensioni indicate in mm.

L'apparecchiatura è di vetro. I rubinetti da 1 a 5 sono anch'essi di vetro, e sono muniti di molla. Il liquido utilizzato è acqua.

La distanza *l* tra il livello dell'acqua nel recipiente a livello costante e l'estremità del tubo G viene regolata in modo che tale altezza dell'acqua corrisponda alla pressione di prova.

Il banco di prova viene installato in un ambiente a temperatura controllata.

B.2 Metodo di prova

Chiudere i rubinetti da 2 a 5 (il rubinetto 1 è aperto e il rubinetto L è chiuso).

Riempire il serbatoio C, aprire il rubinetto 2 per riempire il recipiente D; chiudere il rubinetto 2 quando l'acqua nel recipiente a livello costante D tracima nel recipiente di troppo-pieno E.

Aprire il rubinetto 5 per regolare il livello dell'acqua a zero nella buretta H e chiudere il rubinetto 5.

Aprire i rubinetti 1 e 4, per regolare la pressione dell'aria compressa all'entrata del numero 4 dal valore atmosferico al valore di prova, mediante l'utilizzo del regolatore di pressione F.

Chiudere il rubinetto 4 e collegare il dispositivo sottoposto a prova B all'apparecchiatura.

Aprire i rubinetti 3 e 4 e regolare nuovamente 1 con il livello dell'acqua all'estremità superiore del tubo G, azionando i rubinetti L e 2, se necessario.

Chiudere il rubinetto 1 quando la buretta di misura H e il dispositivo sottoposto a prova hanno raggiunto il valore di pressione 1.

Attendere circa 15 min per far raggiungere l'equilibrio termico all'aria nell'apparecchiatura di prova e al dispositivo sottoposto a prova.

Qualsiasi perdita viene mostrata dalla tracimazione dell'acqua dal tubo G nella buretta di misura H. Misurare la perdita mediante l'aumento del livello dell'acqua in H entro un tempo prefissato.

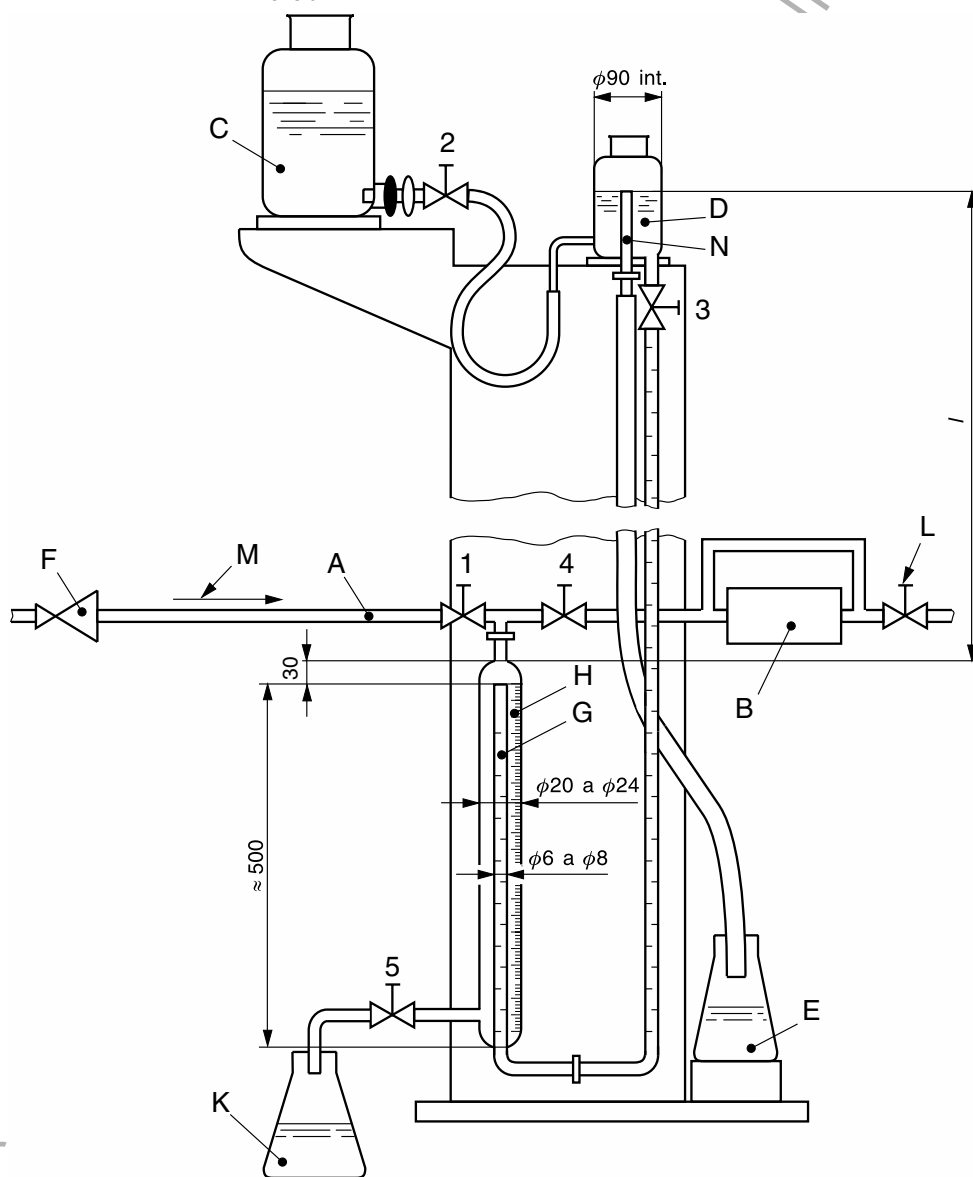
Chiudere i rubinetti 3 e 4 per scollegare il dispositivo di controllo.

Ridurre a zero la pressione del regolatore in uscita mediante l'apertura dei rubinetti 1 e 4.

figura B.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo volumetrico)**

Legenda

A	Entrata
B	Campione di prova
C	Serbatoio dell'acqua
D	Recipiente a livello costante
E	Recipiente di troppo-pieno
F	Regolatore
G	Tubazione
H	Buretta di misura
K	Recipiente di scarico
L	Rubinetto di uscita
M	Aria compressa
N	Tubo da 10 a 12
Da 1 a 5	Rubinetti ad azionamento manuale

Dimensioni in mm

APPENDICE C (informativa) PROVA DI TENUTA - METODO PER CADUTA DI PRESSIONE

C.1 Apparecchiatura

L'apparecchiatura è mostrata schematicamente nella figura C.1, con le dimensioni indicate in mm.

L'apparecchiatura consiste in un recipiente in pressione A termicamente isolato, riempito di acqua in modo che il volume di aria che sovrasta l'acqua sia 1 dm^3. Un tubo di vetro B di diametro interno 5 mm è aperto all'estremità superiore e ha l'estremità inferiore immersa nell'acqua in A. Questo tubo serve a misurare la caduta di pressione.

La pressione di prova viene applicata ad un secondo tubo C, che va all'interno della camera d'aria del recipiente in pressione al quale il dispositivo di controllo sottoposto a prova è collegato per mezzo di un tubo flessibile di lunghezza 1 m e diametro interno 5 mm, collegato al raccordo D.

C.2 Metodo di prova

Per mezzo di un regolatore, la pressione dell'aria attraverso il rubinetto a tre vie 3 viene regolata alla pressione di prova. L'aumento del livello dell'acqua nel tubo di misura B corrisponde alla pressione di prova.

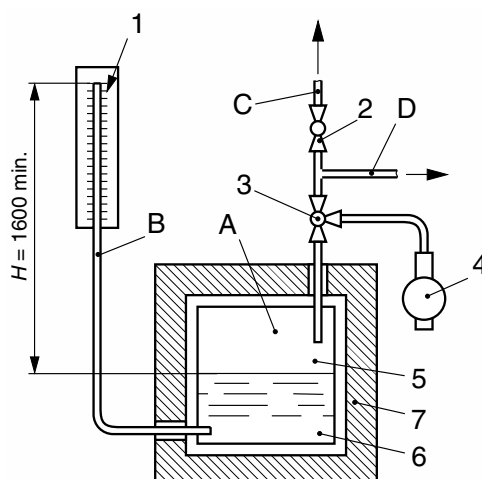
Aprire il rubinetto a tre vie 3 per collegare il dispositivo sottoposto a prova ad A.

Si attendono 10 min perché si stabilisca l'equilibrio termico. Dopo un'attesa di altri 5 min la caduta di pressione viene letta direttamente sul tubo di misura B.

figura C.1 **Apparecchiatura per la prova di tenuta (metodo per caduta di pressione)**

Legenda

1 Scala millimetrica
2 Apertura di sfiato
3 Rubinetto a tre vie
4 Pompa dell'aria
5 Volume di aria di 1 dm^3
6 Acqua
7 Isolamento termico
A Recipiente in pressione isolato termicamente
B Tubo di misura
C Tubo a pressione
D Collegamento al dispositivo di controllo sottoposto a prova

Dimensioni in mm

APPENDICE D (normativa) CONVERSIONE DELLA CADUTA DI PRESSIONE IN PORTATA DI PERDITA

Si utilizza la seguente formula per calcolare la portata di perdita (per esempio in cm^3/h) a partire dalla caduta di pressione:

$$q_L = 11,85 \times 10^{-3} \times V_g(p'_{abs} - p''_{abs})$$

dove:

q_L è la portata di perdita (cm^3/h);

V_g è il volume totale del dispositivo di controllo sottoposto a prova e dell'attrezzatura di prova (cm^3);

p'_{abs} è la pressione assoluta all'inizio della prova (mbar);

p''_{abs} è la pressione assoluta alla fine della prova (mbar).

La caduta di pressione viene misurata in un periodo di 5 min, e la portata di perdita è riferita ad 1 h.

APPENDICE E (informativa) PROVA DI IMMUNITÀ DA CAMPO MAGNETICO ALLA FREQUENZA DI ALIMENTAZIONE

Le prove seguenti sono previste per dimostrare l'immunità dei dispositivi di controllo dai possibili campi magnetici alla frequenza di alimentazione (per esempio l'effetto Hall).

Il dispositivo di controllo viene alimentato alla tensione nominale. La strumentazione di prova, l'installazione e il procedimento di prova dovrebbero essere conformi alla EN 61000-4-8:1994. I livelli di severità sono quelli specificati nel prospetto seguente. Il dispositivo di controllo viene sottoposto a prova nelle condizioni di prova descritte nella specifica norma sui dispositivi di controllo.

prospetto E.1 **Livello di prova per i campi magnetici continui**

Livello di severità	Intensità di campo magnetico continuo
2	3 A/m
3	10 A/m

- Quando sottoposto a prova con livello di severità 2, il dispositivo di controllo dovrebbe essere conforme al Criterio di Valutazione I, come specificato in 8.1.
- Quando sottoposto a prova con livello di severità 3, il dispositivo di controllo dovrebbe essere conforme al Criterio di Valutazione II, come specificato in 8.1.

APPENDICE ZA (informativa) IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI CHE RIMANDANO A REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA SUGLI APPARECCHI A GAS 90/396/CEE

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 90/396/CEE.

AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra(rientrano) nello scopo e campo di applicazione della presente norma.

I seguenti punti della presente norma, possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva 90/396/CEE.

La conformità alla presente norma fornisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

Requisito essenziale		Punti della presente norma europea
1	**Condizioni generali**	
1.1	Sicurezza di funzionamento	Tutta la norma
1.2	Istruzioni di installazione Istruzioni per l'utilizzatore Avvertenze Lingua ufficiale delle istruzioni	9.2 N/D 9.3 9.2
1.2.1	Istruzioni di installazione	9.2
1.2.2	Istruzioni per l'utilizzatore	N/D
1.2.3	Avvertenze	9.3
1.3	Funzionamento corretto	7; 9.2
2	**Materiali**	
2.1, 2.2	Idoneità ai fini della sicurezza e idoneità all'uso	6.1; 6.3.1; 7.8
3	**Progettazione e costruzione**	
3.1	Generalità	
3.1.1	Stabilità meccanica	6
3.1.2	Condensazione	N/D
3.1.3	Rischio di esplosione	6.3
3.1.4	Infiltrazione di acqua	N/D
3.1.5	Fluttuazione normale dell'energia ausiliaria	7.1
3.1.6	Fluttuazione anormale dell'energia ausiliaria	8
3.1.7	Rischi di origine elettrica	8.11
3.1.8	Parti in pressione	6.2
3.1.9	Guasto dei dispositivi di sicurezza, di controllo e di regolazione	N/D
3.1.10	Sicurezza/regolazione	N/D
3.1.11	Protezione di parti regolate dal costruttore	6.2.8
3.1.12	Dispositivi di controllo e regolazione	N/D
3.2	Rilascio di gas incombusto	
3.2.1	Fuga di gas	6.3.2; 6.3.3; 7.2; 7.3
3.2.2, 3.2.3	Accumulo di gas	N/D
3.3	Accensione	N/D
3.4	Combustione	N/D
3.5	Utilizzazione razionale dell'energia	N/D
3.6	Temperature	N/D
3.7	Alimenti e acqua per uso sanitario	N/D

Allegato II della Direttiva UE		
	Procedure di certificazione	N/D

Allegato III della Direttiva UE		
	Marcatura di conformità CE e note	
1	Marcatura	N/D
2	Targa dati	9.1

BIBLIOGRAFIA

EN 60529:1991	Classification of degrees of protection provided by enclosures
EN 61000-4-8:1993	Electromagnetic compatibility (EMC) - Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test
EN 61010	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
ENV 50204:1995	Radiated electromagnetic field from digital radio telephones - Immunity test
IEC 61508-1 FDIS	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - General requirements
ISO 6708:1995	Pipework components - Definition and selection of DN (nominal size)

06A02975

AUGUSTA IANNINI, *direttore* FRANCESCO NOCITA, *redattore*

(G603057/1) Roma, 2006 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. - S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
95024	**ACIREALE (CT)**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via Caronda, 8-10	095	7647982	7647982
00041	**ALBANO LAZIALE (RM)**	LIBRERIA CARACUZZO	Corso Matteotti, 201	06	9320073	93260286
60121	**ANCONA**	LIBRERIA FOGOLA	Piazza Cavour, 4-5-6	071	2074606	2060205
83100	**AVELLINO**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Matteotti, 30/32	0825	30597	248957
81031	**AVERSA (CE)**	LIBRERIA CLA.ROS	Via L. Da Vinci, 18	081	8902431	8902431
70124	**BARI**	CARTOLIBRERIA QUINTILIANO	Via Arcidiacono Giovanni, 9	080	5042665	5610818
70121	**BARI**	LIBRERIA UNIVERSITÀ E PROFESSIONI	Via Crisanzio, 16	080	5212142	5243613
13900	**BIELLA**	LIBRERIA GIOVANNACCI	Via Italia, 14	015	2522313	34983
40132	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA EDINFORM	Via Ercole Nani, 2/A	051	4218740	4210565
40124	**BOLOGNA**	LIBRERIA GIURIDICA - LE NOVITÀ DEL DIRITTO	Via delle Tovaglie, 35/A	051	3399048	3394340
21052	**BUSTO ARSIZIO (VA)**	CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO	Via Milano, 4	0331	626752	626752
91022	**CASTELVETRANO (TP)**	CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA	Via Q. Sella, 106/108	0924	45714	45714
95128	**CATANIA**	CARTOLIBRERIA LEGISLATIVA S.G.C. ESSEGICI	Via F. Riso, 56/60	095	430590	508529
88100	**CATANZARO**	LIBRERIA NISTICÒ	Via A. Daniele, 27	0961	725811	725811
66100	**CHIETI**	LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI	Via Asinio Herio, 21	0871	330261	322070
22100	**COMO**	LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI - DECA	Via Mentana, 15	031	262324	262324
87100	**COSENZA**	LIBRERIA DOMUS	Via Monte Santo, 70/A	0984	23110	23110
50129	**FIRENZE**	LIBRERIA PIROLA già ETRURIA	Via Cavour 44-46/R	055	2396320	288909
71100	**FOGGIA**	LIBRERIA PATIERNO	Via Dante, 21	0881	722064	722064
03100	**FROSINONE**	L'EDICOLA	Via Tiburtina, 224	0775	270161	270161
16121	**GENOVA**	LIBRERIA GIURIDICA	Galleria E. Martino, 9	010	565178	5705693
95014	**GIARRE (CT)**	LIBRERIA LA SEÑORITA	Via Trieste angolo Corso Europa	095	7799877	7799877
73100	**LECCE**	LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO	Via Palmieri, 30	0832	241131	303057
74015	**MARTINA FRANCA (TA)**	TUTTOUFFICIO	Via C. Battisti, 14/20	080	4839784	4839785
98122	**MESSINA**	LIBRERIA PIROLA MESSINA	Corso Cavour, 55	090	710487	662174
20100	**MILANO**	LIBRERIA CONCESSIONARIA I.P.Z.S.	Galleria Vitt. Emanuele II, 11/15	02	865236	863684
70056	**MOLFETTA (BA)**	LIBRERIA IL GHIGNO	Via Salepico, 47	080	3971365	3971365

Segue: **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

cap	località	libreria	indirizzo	pref.	tel.	fax
80139	**NAPOLI**	LIBRERIA MAJOLO PAOLO	Via C. Muzy, 7	081	282543	269898
80134	**NAPOLI**	LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO	Via Tommaso Caravita, 30	081	5800765	5521954
28100	**NOVARA**	EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA	Via Costa, 32/34	0321	626764	626764
90138	**PALERMO**	LA LIBRERIA DEL TRIBUNALE	P.za V.E. Orlando, 44/45	091	6118225	552172
90138	**PALERMO**	LIBRERIA S.F. FLACCOVIO	Piazza E. Orlando, 15/19	091	334323	6112750
90145	**PALERMO**	LIBRERIA COMMISSIONARIA G. CICALA INGUAGGIATO	Via Galileo Galilei, 9	091	6828169	6822577
90133	**PALERMO**	LIBRERIA FORENSE	Via Maqueda, 185	091	6168475	6177342
43100	**PARMA**	LIBRERIA MAIOLI	Via Farini, 34/D	0521	286226	284922
06087	**PERUGIA**	CALZETTI & MARIUCCI	Via della Valtiera, 229	075	5997736	5990120
29100	**PIACENZA**	NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO	Via Quattro Novembre, 160	0523	452342	461203
59100	**PRATO**	LIBRERIA CARTOLERIA GORI	Via Ricasoli, 26	0574	22061	610353
00192	**ROMA**	LIBRERIA DE MIRANDA	Viale G. Cesare, 51/E/F/G	06	3213303	3216695
00195	**ROMA**	COMMISSIONARIA CIAMPI	Viale Carso, 55-57	06	37514396	37353442
00161	**ROMA**	L'UNIVERSITARIA	Viale Ippocrate, 99	06	4441229	4450613
00187	**ROMA**	LIBRERIA GODEL	Via Poli, 46	06	6798716	6790331
00187	**ROMA**	STAMPERIA REALE DI ROMA	Via Due Macelli, 12	06	6793268	69940034
45100	**ROVIGO**	CARTOLIBRERIA PAVANELLO	Piazza Vittorio Emanuele, 2	0425	24056	24056
63039	**SAN BENEDETTO D/T (AP)**	LIBRERIA LA BIBLIOFILA	Via Ugo Bassi, 38	0735	587513	576134
07100	**SASSARI**	MESSAGGERIE SARDE LIBRI & COSE	Piazza Castello, 11	079	230028	238183
10122	**TORINO**	LIBRERIA GIURIDICA	Via S. Agostino, 8	011	4367076	4367076
21100	**VARESE**	LIBRERIA PIROLA	Via Albuzzi, 8	0332	231386	830762
36100	**VICENZA**	LIBRERIA GALLA 1880	Viale Roma, 14	0444	225225	225238

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni dell'Istituto sono in vendita al pubblico:

- **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. in ROMA, piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;**
- **presso le librerie concessionarie indicate (elenco consultabile sul sito www.ipzs.it)**

L'Istituto conserva per la vendita le Gazzette degli ultimi 4 anni fino ad esaurimento. Le richieste per corrispondenza potranno essere inviate a:

Funzione Editoria - U.O. DISTRIBUZIONE
Attività Librerie concessionarie, Vendita diretta e Abbonamenti a periodici
Piazza Verdi 10, 00198 Roma
fax: 06-8508-4117
e-mail: editoriale@ipzs.it

avendo cura di specificare nell'ordine, oltre al fascicolo di GU richiesto, l'indirizzo di spedizione e di fatturazione (se diverso) ed indicando il codice fiscale per i privati. L'importo della fornitura, maggiorato di un contributo per le spese di spedizione, sarà versato in contanti alla ricezione.

Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gazzetta Ufficiale Abbonamenti	Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 800-864035 - Fax 06-85082520	☎ 800-864035 - Fax 06-85084117	☎ 800-864035 - Fax 06-85082242	☎ 800-864035

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

CANONI DI ABBONAMENTO ANNO 2006 (salvo conguaglio) (*)

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE I (legislativa)

			CANONE DI ABBONAMENTO	
Tipo A	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:			
	(di cui spese di spedizione € 219,04)	- annuale	€	**400,00**
	(di cui spese di spedizione € 109,52)	- semestrale	€	**220,00**
Tipo A1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i soli supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:			
	(di cui spese di spedizione € 108,57)	- annuale	€	**285,00**
	(di cui spese di spedizione € 54,28)	- semestrale	€	**155,00**
Tipo B	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte Costituzionale:			
	(di cui spese di spedizione € 19,29)	- annuale	€	**68,00**
	(di cui spese di spedizione € 9,64)	- semestrale	€	**43,00**
Tipo C	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti della CE:			
	(di cui spese di spedizione € 41,27)	- annuale	€	**168,00**
	(di cui spese di spedizione € 20,63)	- semestrale	€	**91,00**
Tipo D	Abbonamento ai fascicoli della serie destinata alle leggi e regolamenti regionali:			
	(di cui spese di spedizione € 15,31)	- annuale	€	**65,00**
	(di cui spese di spedizione € 7,65)	- semestrale	€	**40,00**
Tipo E	Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:			
	(di cui spese di spedizione € 50,02)	- annuale	€	**167,00**
	(di cui spese di spedizione € 25,01)	- semestrale	€	**90,00**
Tipo F	Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 344,93)	- annuale	€	**780,00**
	(di cui spese di spedizione € 172,46)	- semestrale	€	**412,00**
Tipo F1	Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari con i provvedimenti legislativi e ai fascicoli delle quattro serie speciali:			
	(di cui spese di spedizione € 234,45)	- annuale	€	**652,00**
	(di cui spese di spedizione € 117,22)	- semestrale	€	**342,00**

N.B.: L'abbonamento alla GURI tipo A, A1, F, F1 comprende gli indici mensili
Integrando con la somma di € **80,00** *il versamento relativo al tipo di abbonamento alla* Gazzetta Ufficiale *- parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice Repertorio Annuale Cronologico per materie anno 2005.*

BOLLETTINO DELLE ESTRAZIONI

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione)	€	**88,00**

CONTO RIASSUNTIVO DEL TESORO

Abbonamento annuo (incluse spese di spedizione)	€	**56,00**

PREZZI DI VENDITA A FASCICOLI
(Oltre le spese di spedizione)

Prezzi di vendita:	serie generale	€	1,00
	serie speciali (escluso concorsi), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
	fascicolo serie speciale, *concorsi*, prezzo unico	€	1,50
	supplementi (ordinari e straordinari), ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
	fascicolo Bollettino Estrazioni, ogni 16 pagine o frazione	€	1,00
	fascicolo Conto Riassuntivo del Tesoro, prezzo unico	€	6,00

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

GAZZETTA UFFICIALE - PARTE II (inserzioni)

Abbonamento annuo	*(di cui spese di spedizione € 120,00)*			€	**320,00**
Abbonamento semestrale	*(di cui spese di spedizione € 60,00)*			€	**185,00**
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione (oltre le spese di spedizione)		€	1,00		

I.V.A. 20% inclusa

RACCOLTA UFFICIALE DEGLI ATTI NORMATIVI

Abbonamento annuo			€	**190,00**
Abbonamento annuo per regioni, province e comuni			€	**180,00**
Volume separato (oltre le spese di spedizione)	€	18,00		

I.V.A. 4% a carico dell'Editore

Per l'estero i prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, anche per le annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, devono intendersi raddoppiati. Per il territorio nazionale i prezzi di vendita dei fascicoli separati, compresi i supplementi ordinari e straordinari, relativi ad anni precedenti, devono intendersi raddoppiati. Per intere annate è raddoppiato il prezzo dell'abbonamento in corso. Le spese di spedizione relative alle richieste di invio per corrispondenza di singoli fascicoli, vengono stabilite, di volta in volta, in base alle copie richieste.

N.B. - Gli abbonamenti annui decorrono dal 1° gennaio al 31 dicembre, i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno e dal 1° luglio al 31 dicembre.

Restano confermati gli sconti in uso applicati ai soli costi di abbonamento

ABBONAMENTI UFFICI STATALI
Resta confermata la riduzione del 52% applicata sul solo costo di abbonamento

* tariffe postali di cui al Decreto 13 novembre 2002 (G.U. n. 289/2002) e D.P.C.M. 27 novembre 2002 n. 294 (G.U. 1/2003) per soggetti iscritti al R.O.C.

* 45 - 410301060408 *

€ 50,00